PROVINCIA DI TORINO

AREA VIABILITA'
Servizio Esercizio Viabilità

S.R. 23 del Sestriere

GALLERIE CRAVIALE E LA TURINA
e
GALLERIA DI FENESTRELLE

SERVIZIO DI GESTIONE
DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SICUREZZA

CAPITOLATO D'ONERI
(PARTE TECNICA)

Data Ottobre 2007	**Redatto da:** **Prof. Ing. Vincenzo FERRO** **Dott. Ing. Enrico FERRO** (Professionisti incaricati) _____

Servizio Esercizio Viabilità	
Supporto al Responsabile del Procedimento: **Dott. Ing. Gianmario GERMANETTI** (Dirigente di Staff) _____	**Dirigente del Servizio Esercizio Viabilità e Responsabile del Procedimento** **Dott. Ing. Sandra BELTRAMO** _____

INDICE

1. INTRODUZIONE 4

2. CAPITOLATO DI MANUTENZIONE 5

2.1. PREMESSA 5

3. MANUALE D'USO 8

3.1. INFORMAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI TECNOLOGICI 8
3.2. CRITERI FONDAMENTALI PER L'UTILIZZAZIONE CORRETTA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI 8
3.3. DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI 9
3.4. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E DEL TRAFFICO DELLE GALLERIE 10
3.5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DELLE GALLERIE 10
3.5.1. Impianti elettrici di alimentazione generale 11
3.5.2. Quadri elettrici e trasformatori di potenza 12
3.5.3. Cavi elettrici, tubazioni e canali portacavi, cavi in canalina 12
3.5.4. Impianto di ventilazione sanitaria galleria 13
3.5.5. Impianto di illuminazione in galleria 14
3.5.6. Impianto di illuminazione aree esterne e di svincolo 15
3.5.7. Impianto antincendio ad acqua in pressione 15
3.5.8. Strumenti e sistema per il controllo dell'atmosfera in galleria 16
3.5.9. Misuratori di direzione e di velocità dell'aria in galleria 17
3.5.10. Impianto di rivelazione incendio 17
3.5.11. Impianto TVCC 17
3.5.12. Impianto di segnaletica e semaforico 18
3.5.13. Impianto di richiesta soccorso (SOS) 19
3.5.14. Impianto di supervisione e controllo 19

4. MANUALE DI MANUTENZIONE 21

4.1. PREMESSA 21
4.2. UBICAZIONE E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA 22
4.3. RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI 22
4.4. ANOMALIE RISCONTRABILI PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI 22
4.5. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO 23
4.6. MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO 24
4.6.1. Apparecchiature elettriche e quadri di MT 24
4.6.2. Trasformatori in resina 24
4.6.3. Gruppi di continuità 25
4.6.4. Quadri di BT 25
4.6.5. Apparecchiature elettriche di qualunque tipo 25
4.6.6. Motori elettrici 26
4.6.7. Ventilatori 26
4.6.8. Corpi illuminanti 27
4.6.9. Misuratori di CO, OP 27
4.6.10. Misuratori di velocità dell'aria (AN) 27
4.6.11. Impianti di messa a terra ed equipotenziale 28
4.6.12. Organi di sicurezza, protezione, regolazione automatica ed indicatori per impianti diversi 28
4.6.13. Impianto di rilevazione incendio 28
4.6.14. Impianti di estinzione incendio ad acqua in pressione e presidi antincendio 28
4.6.15. Impianti segnaletici luminosi, semaforici ed a messaggio variabile 28
4.6.16. Impianti TVcc, SOS 28
4.7. CONTROLLO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE 29
4.8. RISCHI SPECIFICI PER I LAVORATORI (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA") 29
4.9. MISURE DI SICUREZZA (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA") 29

4.10. MISURE DI PREVENZIONE SPECIFICHE PER LAVORI IN GALLERIA (VEDI “PIANO PER LA SICUREZZA”) 30
4.11. SCHEDE DESCRITTIVE DELLE LAVORAZIONI E MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (VEDI “PIANO PER LA SICUREZZA”) 31

5. PIANO DI MANUTENZIONE 59

5.1. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE....59
5.2. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI 59
5.3. SOTTOPROGRAMMA DELLE VERIFICHE E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE....61

6. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI DELLE GALLERIE CRAVIALE E LA TURINA 62

6.1. PREMESSA 62
6.2. IMPIANTI OGGETTO DELLA CONDUZIONE....62
6.3. SISTEMA DI SUPERVISIONE SCADA 63
6.4. ISTRUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE....63
6.5. INCENDIO NELLE GALLERIE....64
6.6. INCIDENTE IN GALLERIA....64
6.7. MANCANZA DI TENSIONE IN GALLERIA....65
6.8. ALTRI EVENTI DI EMERGENZA....65

7. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI DELLA GALLERIA FENESTRELLE 66

7.1. PREMESSA 66
7.2. IMPIANTI OGGETTO DELLA CONDUZIONE....66
7.3. SISTEMA DI ACQUISIZIONE E TRASMISSIONE DATI (NON SCADA) 66
7.4. ISTRUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE....67
7.5. MANCANZA DI TENSIONE IN GALLERIA....67

1. INTRODUZIONE

Il presente Capitolato di Manutenzione e di Conduzione degli impianti tecnologici e di sicurezza è dedicato agli impianti a servizio delle gallerie Craviale, La Turina e di Fenestrelle, ubicate sulla.S.R. 23 del Sestriere.
Nei capitoli seguenti viene riportato il Capitolato di manutenzione e successivamente il Capitolato di conduzione degli impianti suddetti.
A complemento e per la adeguata informazione sugli impianti tecnologici delle gallerie in oggetto, vengono allegati le relazioni, le specifiche e gli elaborati tecnici relativi agli impianti ed ai materiali installati, indicate nel progetto costruttivo redatto dalle Imprese che li hanno realizzati.

2. CAPITOLATO DI MANUTENZIONE

2.1. PREMESSA

Questo Capitolato di manutenzione ha il compito di prevedere, pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali costruttivi, l'attività di manutenzione degli impianti realizzati per le tre gallerie sopracitate al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.
Il Capitolato di manutenzione viene formulato e suddiviso, rispettivamente nelle seguenti tre parti operative:

- manuale d'uso
- manuale di manutenzione
- programma di manutenzione

Il manuale d'uso illustra l'uso degli impianti tecnologici come sopra definiti e contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria
- consentire di eseguire tutte le operazioni adatte alla conservazione del bene che non richiedono conoscenze specialistiche
- riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo per attivare i necessari interventi specialistici

Le informazioni generali relative alla collocazione fisica degli impianti nell'opera stradale, la loro rappresentazione grafica, la descrizione funzionale, i libretti d'uso associati a ciascuna apparecchiatura e/o macchina e/o attrezzatura relativa a qualche specifico impianto tecnologico sono parte integrante del manuale d'uso fornito dall'Impresa Appaltatrice dei lavori di realizzazione dell'Opera e disponibile in visione presso l'Area Viabilità, Servizio Esercizio Viabilità, della Provincia di Torino.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. Esso contiene le seguenti informazioni: la collocazione delle parti menzionate; la rappresentazione grafica delle stesse; la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo; il livello minimo delle relative prestazioni; le anomalie riscontrabili; le manutenzioni eseguibili direttamente da personale non specializzato; le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

a) sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

b) sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c) sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

I riferimenti normativi specifici di cui si è tenuto conto nell'elaborazione del presente piano di manutenzione e dei quali si dovrà tener conto in fase gestionale delle opere, sono:

- D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 e s.m.i. (Nuovo Codice della Strada) e D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e s.m.i. (suo Regolamento di esecuzione e attuazione).
- Circolare Ministero LL.PP. n°7938 del 6-12-1999 sic urezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi
- D.M. LL.PP. 9 giugno 1995 – Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impegnato su strade in considerazioni di scarsa visibilità.
- Direttive Ministero LL.PP. 24 ottobre 2000 Direttive sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione.
- D.Lgs. n°626 del 19-09-1994 e s.m.i.
- D.Lgs. n°494 del 14-08-1996 e s.m.i.
- Norma C.E.I. – 0-10 – 2002/02. Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- UNI 9910 - Manutenzione - Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
- UNI 10144 - Manutenzione - Classificazione dei servizi di manutenzione
- UNI 10145 - Manutenzione - Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
- UNI 10146 - Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto
- UNI 10147 - Manutenzione - Terminologia
- UNI 10148 - Manutenzione - Gestione di un contratto di manutenzione
- UNI 10224 - Manutenzione - Principi fondamentali della funzione della manutenzione
- UNI 10366 - Manutenzione - Criteri di progettazione della manutenzione
- UNI 10388 - Manutenzione - Indici di manutenzione
- UNI 10449 - Manutenzione - Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro
- UNI 10584 - Manutenzione - Sistema informativo di manutenzione
- UNI 10604 - Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili
- UNI 10685 - Criteri per la formulazione di contratti global service
- UNI 10874 - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
- UNI EN ISO 8402 - Gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- UNI EN ISO 9000 - Norme per la gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- UNI 10188 - Guide generali per l'applicazione delle UNI EN 29001, UNI EN 29002, UNI EN 29003
- UNI EN 29000-3 - Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità – Guida per l'applicazione della ISO 9001 allo sviluppo, alla fornitura e alla manutenzione del software

- UNI EN 29000-4 - Norme di gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la gestione del programma di fidatezza
- UNI EN ISO 9001 - Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione, sviluppo fabbricazione, installazione ed assistenza
- UNI EN ISO 9002 - Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione, installazione ed assistenza
- UNI EN ISO 9003 -Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nelle prove, controlli e collaudi finali
- UNI EN ISO 9004 -Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida generale
- UNI EN 29004-2 - Elementi di gestione per la qualità e del sistema qualità – Guida per i servizi
- UNI ISO 9004-3 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per i materiali del processo continuo
- UNI ISO 9004-4 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per il miglioramento della qualità
- UNI ISO 10005 - Guida per la qualità – Guida per i piani della qualità

3. MANUALE D'USO

3.1. INFORMAZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Gli impianti tecnologici oggetto del presente Capitolato di Manutenzione sono costituiti dall'insieme dei seguenti impianti:
- impianti elettrici di potenza, in media e bassa tensione normale ed in continuità assoluta;
- impianti di distribuzione dell'illuminazione e della forza motrice nelle gallerie, negli svincoli nonchè negli edifici di servizio;
- impianti di ventilazione sanitaria e di controllo emissioni CO/opacità/velocità dell'aria nelle gallerie;
- impianti di rilevazione ed estinzione incendi nelle gallerie e/o negli edifici di servizio;
- impianti di segnaletica, semaforici, con pannelli a messaggio e di sicurezza (SOS);
- impianti TVcc in galleria;
- impianto di supervisione centralizzato ai fini di garantire l'efficacia, l'efficienza e la sicurezza di tutti gli impianti suddetti, ove realizzati.

Ciascuno di questi impianti trova completa ed esauriente descrizione tecnica e formale negli elaborati di progetto as-built finali, ai quali si rimanda per una più puntuale definizione rispetto a quella che, in questa sede, si espone per illustrare i criteri ispiratori del progetto proposto dal punto di vista manutentivo-gestionale, e per fornire le informazioni, che permettono di conoscere le modalità di utilizzazione e di gestione degli impianti, le capacità funzionali e gli elementi utili a limitare danni causati da un uso improprio dell'opera, che porterebbero al suo degrado anticipato.
Per il raggiungimento di tali obiettivi, il "Manuale d'Uso" prevede l'effettuazione di controlli e di visite periodiche, pianificandone le modalità esecutive e normalizzando l'acquisizione e l'interpretazione dei dati riscontrati, al fine di conoscere lo stato di conservazione degli impianti e delle loro parti più significative.
Il "Manuale d'Uso", inoltre, definisce l'entità e le caratteristiche degli operatori, delle strumentazioni e delle tecnologie necessarie al monitoraggio dell'opera e dovrà essere sviluppato ed ampliato dal gestore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.) installate.

3.2. CRITERI FONDAMENTALI PER L'UTILIZZAZIONE CORRETTA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

I criteri fondamentali, ai quali ci si deve attenere per una corretta utilizzazione degli impianti tecnologici, in rapporto ovviamente alla loro specifica funzione, sono a titolo indicativo e non esaustivo i seguenti:
- Far eseguire verifiche ed ispezioni di routine a personale specializzato, che conosca funzioni e caratteristiche fisiche, prestazionali e di sicurezza degli impianti oggetto di controllo;
- Consentire interventi sulle parti elettriche degli impianti solo da personale specializzato ed autorizzato;
- Rendere sempre visibile ad ogni possibile operatore, con cartelli indicatori con l'utilizzo di sistemi informatici di acquisizione dati o con forme equivalenti, lo stato reale della sicurezza dell'impianto specifico, su cui si opera in manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- Eeseguire operazioni di controllo e verifica sugli impianti in orari in cui la mancanza del servizio erogato non generi situazioni di rischio;

- Riportare su appositi registri **e** su supporto informatico tutti gli interventi realizzati per costituire una banca dati relativa all'esercizio degli impianti;
- Aggiornare con continuità la documentazione tecnica, riportando ogni modifica sostanziale che comporti varianti tipologiche e/o funzionali, e/o prestazionali su parte o sull'intero impianto;
- Evitare qualsiasi modifica e/o adattamento su parti d'impianto, che non siano previste come possibilità dai manuali d'uso, rilasciati dai costruttori della macchina e/o dell'impianto;
- Eseguire verifiche e controlli sulle parti più delicate di ciascun impianto, seguendo le procedure previste dai manuali d'istruzione rilasciati dal costruttore.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere adeguatamente istruito dall'Appaltatore dei servizi di manutenzione e di conduzione del presente Appalto.
L'istruzione deve avvenire in modo completo ed esaustivo per la manutenzione corretta e completa di tutti gli impianti delle tre gallerie, così come elencato nelle lavorazioni contenute nella "Stima dei costi".
L'Appaltatore deve tenere costantemente registrati ed aggiornati su apposito registro tutti gli interventi manutentivi fatti secondo le lavorazioni contenute nella "Stima dei costi". Inoltre deve tenere un registro degli interventi manutentivi non previsti, ovvero di sostituzione di componenti guasti dell'impianto secondo quanto previsto in questo Capitolato ed all'art. 7 del Capitolato Amministrativo.

3.3. DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti tecnologici oggetto di conduzione e di manutenzione sono quelli a servizio delle gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle, ubicate sulla S.R. 23 del Sestriere, nonché delle cabine elettriche e della centrale antincendio, facenti parte delle gallerie stesse, nonché i pannelli a messaggio variabile (PMV) e l'illuminazione della rotatoria, degli svincoli e delle zone prospicienti alle gallerie suddette.

La loro puntuale definizione tecnico-funzionale è rintracciabile negli elaborati progettuali, ai quali si rimanda per una più completa informazione nel merito, mentre qui di seguito si riportano le descrizioni generali necessarie per il presente manuale d'uso.

Nella progettazione degli impianti preposti al servizio della infrastruttura stradale sono stati seguiti i seguenti principi generali:
- sicurezza degli utenti, degli operatori e degli impianti;
- semplicità ed economia di manutenzione;
- scelta di apparecchiature improntata a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- riduzione dell'inquinamento da polveri;
- diluizione con adeguate portate di aria fresca (AF) delle emissioni degli autoveicoli ed espulsione longitudinale della miscela aria viziata (AV);
- espulsione longitudinale dei fumi da incendio in galleria e controllo della velocità di espulsione dei fumi;
- affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- cura dei vincoli ambientali e paesaggistici, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale circostante.

3.4. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E DEL TRAFFICO DELLE GALLERIE

Gallerie Craviale e La Turina

Parametro	*Galleria La Turina*	*Galleria Craviale*
Lunghezza gallerie:	660 m	1055 m
Sezione minima (supeficie):	81.35 m^2	81.35 m^2
Diametro idraulico minimo:	9.2 m	9.2 m
Altitudine media:	1100 m s.l.m.	1100 m s.l.m.
Temperatura media aria:	10℃	10℃
Numero fornici	1	1
Numero corsie:	2	2
Larghezza corsie	3,75 m	3,75 m
Concentrazione CO max		
traffico fluido:	70 ppm	70 ppm
traffico fermo:	100 ppm	100 ppm
Opacità max		
traffico fluido:	0.005 m^{-1}	0.005 m^{-1}
traffico fermo:	0.007 m^{-1}	0.007 m^{-1}
Velocità longitudinale aria max ammissibile:	9 m/s	9 m/s
Velocità longitudinale aria in caso di incendio:	~3 m/s	~3 m/s
Pendenza media gallerie:	1.1%	2.9%
Intensità traffico fluido nell'ora di punta:	1800 V/h di cui 80% V.L. e 20% V.P	

Galleria Fenestrelle

Parametro	*Galleria Fenestrelle*
Lunghezza galleria	667,30 m
Quota ingresso lato Torino	1221 m s.l.m
Quota ingresso lato Fenestrelle	1269 m s.l.m
Pendenza longitudinale media galleria	6,627 %
Numero di fornici	1
Numero di corsie	2 (con 2 banchine da 0,50m ciascuna)
Larghezza delle corsie	3,75 m cadauna
Volume di traffico giornaliero per fornice (somma del volume di traffico per corsia)	non superiore a 2000

3.5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DELLE GALLERIE

Nel seguito viene fornita una breve descrizione degli impianti oggetto del presente Capitolato di manutenzione desunta dagli elaborati del progetto costruttivo, allegati al presente Capitolato, rimandando, per quanto attiene gli aspetti di dettaglio degli impianti e delle apparecchiature installate, agli elaborati del progetto costruttivo sopracitato, alla

documentazione as-built ed alle specifiche dei costruttori dei materiali installati fornite dall'Impresa Appaltatrice del progetto costruttivo ed allegati al presente documento.
Pertanto quanto riportato dal § 3.5.1 al § 3.5.14 è solo indicativo ed ha il solo scopo di descrivere sommariamente impianti già previsti nel progetto costruttivo, al quale si rimanda.

3.5.1. Impianti elettrici di alimentazione generale

Gallerie Craviale e La Turina

Per quanto attiene le Gallerie Craviale e La Turina sono previste tre cabine elettriche così denominate:

1. Cabina TR01, situata in corrispondenza dell'imbocco della galleria La Turina (distribuzione MT alle altre cabine, trasformazione MT/BT e distribuzione BT alle apparecchiature della galleria)
2. Cabina TR02, situata in corrispondenza dell'imbocco della galleria Craviale, lato Sestriere (consegna, distribuzione MT alle altre cabine, trasformazione MT/BT e distribuzione BT alle apparecchiature della galleria, relativamente ad un semifornice)
3. Cabina TR03, situata all'interno della galleria Craviale, lato Torino (distribuzione MT alle altre cabine, trasformazione MT/BT e distribuzione BT alle apparecchiature della galleria, relativamente ad un semifornice)

Le cabine sono alimentate da rete ENEL a 15 kV con punto di fornitura in appositi locali di consegna e di misura, annessi alla cabina TR02 e con accesso diretto da strada pubblica. La rete MT è distribuita in galleria alle cabine TR01 e TR03 con collegamento in anello a 15 kV.

L'energia di sicurezza è fornita da gruppi di continuità (UPS), uno per cabina elettrica. Ciascuna stazione è dotata di un complesso di batterie con capacità di autonomia di 15 min dalla mancanza di tensione di rete.

Nelle cabine avviene la trasformazione della tensione da 15 kV a 400 V. L'alimentazione in BT a 400/230 V è la tensione utilizzo per tutte le apparecchiature.
I locali sono corredati di impianti elettrici di illuminazione e di forza motrice.

Dalle cabine, oltre all'alimentazione degli impianti elettrici di cabina, si deriva l'alimentazione in cavo per tutte le utenze della galleria, con percorsi in cavidotti costituiti da polifore con tubazioni in PVC, correnti dietro il profilo ridirettivo (new-jersey) e/o in apposite canaline collocate in volta alla galleria.

E' previsto un impianto di messa a terra costituito da un anello perimetrale realizzato mediante corda di rame nuda e dispersore di terra in pozzetto ispezionabile; a tale anello sono collegate tutte le masse metalliche mediante un collettore, Inoltre, nel massetto di fondazione, è annegata una maglia metallica elettrosaldata a sua volta collegata al collettore. Il centro stella dei trasformatori è collegato direttamente al dispersore più vicino.

Galleria Fenestrelle

Per quanto attiene la Galleria Fenestrelle è prevista una cabina elettrica di alimentazione da Ente Fornitore in media tensione a 15 kV, con la modalità della doppia alimentazione, ubicata in prossimità dell'imbocco lato Torino.

La cabina elettrica è costituita da un locale di ricevimento MT, costruito secondo i dettami dell'Ente Fornitore, ed un secondo locale per la trasformazione 15kV/400V, contenente tutti i quadri e le apparecchiature per l'alimentazione di tutti i servizi di galleria.
I locali sono corredati di impianti elettrici di illuminazione e forza motrice.

L'energia di sicurezza è fornita da un gruppo di continuità (UPS).

Dalla cabina, oltre all'alimentazione degli impianti elettrici di cabina, si deriva l'alimentazione in cavo per tutte le utenze della galleria, con percorsi in cavidotti costituiti da polifore con tubazioni in PVC, correnti dietro il profilo ridirettivo (new-jersey) e/o in apposite canaline collocate in volta alla galleria.
E' previsto un impianto di messa a terra costituito da corda di rame nudo, puntazze, nodo di terra principale, bandella in rame staffata a parete del cunicolo.

3.5.2. Quadri elettrici e trasformatori di potenza

I quadri elettrici di M.T. installati all'interno delle cabine elettriche delle gallerie Craviale, la Turina e Fenestrelle sono conformi alle norme C.E.I. ed alle Raccomandazioni della Commissione Elettrotecnica Internazionale per quadri prefabbricati di media tensione e conformi alle prescrizioni per le caratteristiche tecniche dei materiali.
La struttura e le apparecchiature del quadro sono realizzate per una tensione di esercizio di 15 kV ed una tensione nominale pari a 24 kV. Tutte le apparecchiature possono sopportare senza nessun danno una corrente di corto circuito di breve durata di 12,5 kV ed una corrente di cresta di 31,5 kV.
I quadri in media tensione hanno una struttura autoportante ad armadio. Sono costruiti in robusta lamiera prezincata con pannelli frontali verniciati conformemente alle colorazioni RAL.
I quadri hanno sportelli anteriori apribili a cerniera per l'accesso alle apparecchiature interne con opportuni blocchi per impedire l'accesso alle parti in tensione.

I trasformatori di potenza sono del tipo con isolamento in resina.
La potenza nominale di ciascun trasformatore è tale da soddisfare il carico massimo previsto nella più sfavorevole condizione di funzionamento.
Tutti i trasformatori sono del tipo con collegamento triangolo-stella con neutro.

I quadri generali di bassa tensione sono conformi alle norme CEI e alle prescrizioni delle caratteristiche dei materiali.
I quadri sono alimentati tramite cavi provenienti dai trasformatori. L'alimentazione degli impianti è derivata da diverse barrature, destinate all'alimentazione dei carichi normali e dei carichi di continuità.
I quadri elettrici di manovra e controllo hanno una struttura ad armadio con pannelli apribili sul fronte e sono dotati dei dispositivi di sicurezza per impedire l'accesso alle parti in tensione.
L'arrivo è completato da appositi strumenti per il controllo della tensione della corrente. Per ogni motore è prevista la dotazione delle apparecchiature di comando, segnalazione e protezione, secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

3.5.3. Cavi elettrici, tubazioni e canali portacavi, cavi in canalina

Nelle cabine la distribuzione elettrica è realizzata mediante cunicoli a pavimento ricoperti con lamiera di acciaio. Ove presenti, le canaline di contenimento dei cavi elettrici sono dimensionate in modo idoneo e fissate alla volta od alle pareti con staffe regolabili, costruite

in acciaio zincato a caldo ed adatte e collaudabili per sostenere un peso triplo del peso delle canaline stesse e dei cavi in esse contenute.

In galleria le dorsali di distribuzione elettrica sono disposte in una batteria di tubi o polifora annegata nel new jersey sulla parete della galleria. I cavi (cavi di potenza, di controllo, F.O.) sono posati entro tale polifora in tubi flessibili, corrugati esternamente e lisci internamente.

Dalle polifore sotto marciapiede vengono fatte le derivazioni in cavo per le utenze di galleria (ventilatori ad induzione, misuratori di CO, OP, anemometri, segnaletica, strumentazione di controllo, etc.).

I cavi, se di tipo unipolare, sono numerati per l'intera lunghezza, onde permettere l'identificazione immediata delle fasi.

Le derivazioni dei cavi dalle canaline o dalle tubazioni sono eseguite entro cassette stagne mediante l'impiego di apposite morsettiere.

I cavi nelle tubazioni sono posti in opera a regola d'arte, avendo cura che non si verifichino abrasioni nelle guaine e non si abbiano curvature di raggio troppo piccolo in rapporto al diametro del cavo stesso, sia in fase di stesura sia a sistemazione avvenuta. Di massima il raggio di curvatura non è mai inferiore a 10 volte il diametro esterno del cavo e le stesse curve sono disposte con la dovuta ricchezza, per non far risentire ai cavi eventuali piccoli spostamenti nel tempo.

3.5.4. Impianto di ventilazione sanitaria galleria

Per le gallerie Craviale e La Turina è previsto un impianto meccanico di ventilazione longitudinale. Le gallerie sono a traffico bidirezionale a due corsie, una per ciascun verso di percorrenza, dotate di banchina laterale protetta da barriere new jersey.

L'impianto di ventilazione ha lo scopo di assolvere due compiti:

- nel caso di *esercizio normale* viene utilizzato per diluire, nella peggiore condizione di traffico stimata (traffico congestionato o bloccato), le concentrazioni di inquinanti, che possono creare danno alla salute degli utenti, o ridurre la visibilità in galleria;
- nel caso di *esercizio in emergenza* incendio di favorire il controllo della propagazione dei fumi ed il loro allontanamento dal luogo dell'incendio e dalla galleria, senza incrementare il rischio per gli utenti rimasti bloccati all'interno del tunnel.

Il sistema di ventilazione previsto per le gallerie Craviale e La Turina è di tipo longitudinale ed è studiato per contenere il livello degli inquinanti (monossido di carbonio CO e fumi) al di sotto dei limiti stabiliti dalle norme e raccomandazioni internazionali a tutela della salute degli utenti del tunnel.
E' previsto l'impiego di ventilatori ad induzione reversibili, al fine di assicurare, in ogni scenario di incendio, gli standard di sicurezza per il controllo dei fumi all'interno della galleria.

Il sistema di tele gestione, attraverso un opportuno software di ventilazione, regola il funzionamento dei ventilatori secondo scenari predeterminati per quanto attiene la ventilazione sanitaria. La regolazione si avvale sia dei dati acquisiti sul campo dai rivelatori di CO, dagli opacimetri e dagli anemometri.

All'interno della galleria Craviale sono installati in volta n.8 ventilatori assiali ad induzione a funzionamento reversibile, mentre nella galleria La Turina ne sono installati n.6.
La disposizione dei ventilatori è caratterizzata da una installazione a coppie in volta alle gallerie. La prima coppia di ventilatori è posizionata a 150m dal portale e le coppie successive sono posizionate uniformemente sull'intera lunghezza della galleria.

3.5.5. Impianto di illuminazione in galleria

L'impianto di illuminazione delle gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle è dimensionato sulla base delle norme UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie". Esso prevede l'utilizzo di lampade al sodio alta pressione (SAP) di potenze pari a 100, 150, 250 e 400W, disposte secondo lo schema seguente:

- *Illuminazione di rinforzo*: apparecchi illuminanti equipaggiati con ottica di tipo simmetrica, disposti su una fila longitudinale, installati in volta alla galleria.
- *Illuminazione permanente*: apparecchi illuminanti equipaggiati con ottica di tipo simmetrica, disposti su due file longitudinali parallele, interdistanza di 15m.
- *Illuminazione di emergenza*: l'impianto di illuminazione di emergenza è realizzato alimentando una quota parte del numero totale dei corpi illuminanti costituenti il sistema di illuminazione permanente tramite circuiti elettrici separati di sicurezza alimentati da UPS.

Le gallerie Craviale e La Turina sono inoltre dotate di un sistema di guida ottica (delineatore ottico), costituiti da led collocati sulle pareti laterali con lo scopo di garantire all'utente la possibilità di individuare con facilità il percorso sulla carreggiata, anche nel caso di interruzione del sistema di illuminazione causato da un eventuale "incidente o guasto".

I cavi di alimentazione dei corpi illuminanti sono posati in canaline staffate alla volta della galleria in corrispondenza della mezzeria delle corsie. Tali canaline fungono anche da sostegno per i corpi illuminanti.

Nella Galleria Craviale i circuiti elettrici che alimentano le tratte di rinforzo della galleria sono 3 per ciascun imbocco.
Per l'impianto di illuminazione permanente della galleria sono previsti 12 circuiti, ovvero 8 circuiti alimentati dalla rete normale e 4 circuiti alimentati dalla rete UPS per l'impianto di sicurezza.
Nella Galleria La Turina i circuiti elettrici che alimentano le tratte di rinforzo della galleria sono 3 per ciascun imbocco.
Per l'impianto di illuminazione permanente della galleria sono previsti 6 circuiti, ovvero 4 circuiti alimentati dalla rete normale e 2 circuiti alimentati dalla rete UPS per l'impianto di sicurezza.
Nella Galleria Fenestrelle i circuiti elettrici che alimentano la tratta di rinforzo della galleria sono 3 per ciascun imbocco.
Per l'impianto di illuminazione permanente della galleria sono previsti 8 circuiti, ovvero 4 circuiti alimentati dalla rete normale e 4 circuiti alimentati dalla rete UPS per l'impianto di sicurezza.

Il collegamento elettrico circuito-apparecchio avviene tramite una cassetta di derivazione senza interruzione della dorsale di alimentazione. La cassetta contiene una presa tipo CEE 2P+T che alimenta tramite una spina CEE 2P+T l'apparecchio illuminante.

Al fine di ridurre i consumi elettrici è stato realizzato un impianto elettrico in grado di adattare l'illuminazione interna delle gallerie alle condizioni di luminanza esterna mediante un sistema

composto da fotocellule/luminanzometri esterni, da un riduttore stabilizzato statico di tensione e da un software adeguato. Il sistema provvede a gestire il livello di luminanza in galleria sia attraverso l'accensione/spegnimento dei circuiti delle zone di accesso, adattamento, transizione e interna, sia attraverso una variazione del ±10% della differenza di potenziale della lampada, a cui corrisponde una variazione della intensità luminosa del ±30%. Da questo sistema di gestione sono esclusi i circuiti sottesi agli UPS.

3.5.6. Impianto di illuminazione aree esterne e di svincolo

Galleria Gallerie Craviale e La Turina

Per quanto attiene le Gallerie Craviale e La Turina è installato un impianto di illuminazione stradale a servizio della rotatoria di Malanaggio e degli svincoli di S. Martino e Battitore della strada regionale 23 del Sestriere.
L'impianto di illuminazione utilizza apparecchi luminosi trasversali, installati sul lato della strada e disposti perpendicolarmente all'asse della strada.
Sono installate armature stradali con lampade al sodio alta pressione da 250W montate su palo di altezza fuori terra del punto luce di 12m, sbraccio 1,80m, monofilari sul lato destro o sinistro della carreggiata.
L'impianto è comandato da un interruttore crepuscolare posizionato in corrispondenza del quadro elettrico di comando realizzato nell'area esterna in prossimità dello svincolo.

Galleria Fenestrelle

Per quanto attiene la galleria Fenestrelle è installato un impianto di illuminazione stradale sulla strada prospiciente gli ingressi della galleria, costituito da apparecchi illuminanti con lampade al sodio alta pressione da 250 W, montati in testa a pali rastremati in acciaio zincato a caldo e verniciati, di altezza 9,8 m e sbraccio di lunghezza 1,6 m.

3.5.7. Impianto antincendio ad acqua in pressione

Nelle gallerie Craviale e La Turina è installato un impianto antincendio, costituito da due sottosistemi:
- sistema di rilevamento incendi in galleria, effettuato attraverso cavi termosensibili ed unità di localizzazione;
- sistema per lo spegnimento dell'incendio, che prevede coppie di estintori a polvere ed a anidride carbonica, rete idrica in galleria con idranti UNI 45, installati ogni circa 150 m a quinconce sulle pareti della galleria.

Per il sistema di rivelazione incendio si veda il § 3.5.10.

L'impianto idrico antincendio delle gallerie Craviale e La Turina è servito da una unica centrale antincendio ubicata nei pressi del portale della galleria La Turina, lato svincolo Malanaggio.
L'alimentazione delle cassette antincendio avviene dalla centrale antincendio che preleva l'acqua da vasche di accumulo. Le vasche di accumulo sono fornite periodicamente di acqua mediante autobotti. La capacità delle vasche rende l'impianto autonomo per 120 minuti.
La rete di distribuzione dell'acqua agli idranti è realizzata in due anelli distinti comunicanti attraverso un sistema di saracinesche di intercettazione al fine di assicurare la distribuzione di acqua alla più ampia porzione possibile di galleria, nel caso di guasto di una tubazione.

L'impianto, realizzato in conformità alle norme UNI 10779, è essenzialmente costituito da:

- serbatoio di accumulo da 63 m^3 in cemento armato, impermeabilizzato internamente;
- gruppo di pressurizzazione dei circuiti idraulici antincendio, costituito da elettropompa, motopompa, accessori, vasi di espansione con cuscino d'aria precaricati;
- tubazioni di distribuzione del fluido alle cassette UNI 45, in acciaio zincato trafilate a caldo senza saldatura con giunzione a vite e manicotto;
- cassette UNI 45 conformi alle norme UNI EN 671-2, inserite negli armadi metallici di contenimento;
- alimentazione idrica sussidiaria costituita da più attacchi per motopompa dei VVF UNI70 conformi alla norma UNI804, con relativi accessori;
- apparecchiature portatili di estinzione incendi:
- cavo scaldante coibentato nei tratti iniziali delle due gallerie.

La portata degli idranti UNI45 in galleria è di 120 litri al minuto con prevalenza residua di 0,25MPa. La contemporaneità di esercizio prevista è di n.3 cassette.
La capacità di erogazione dei gruppi per attacco motopompa VVF UNI70 posti agli imbocchi delle gallerie è di 300 litri al minuto.

3.5.8. Strumenti e sistema per il controllo dell'atmosfera in galleria

Al fine di controllare le condizioni dell'aria all'interno delle gallerie Craviale e La Turina sono previsti sensori di misura della concentrazione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare entro la galleria.
In funzione di tali concentrazioni, vengono comandati in modo automatico i ventilatori in galleria in funzione delle portate previste per i diversi livelli di inquinamento.

La collocazione di tali impianti, indicata nelle tavole del progetto costruttivo, è la seguente:
- N.2 CO/OP installati all'interno della galleria Craviale, in corrispondenza delle piazzole di sosta in direzione Torino;
- N.1 CO/OP installato all'interno della galleria La Turina, in corrispondenza della piazzola di sosta in direzione Torino.

Gli inquinanti controllati sono l'ossido di carbonio (CO) e l'opacità dell'aria (OP), quest'ultima dovuta al particolato emesso nella combustione del gasolio nonché alla usura del manto stradale, pneumatici, freni e frizioni.
Sulle tavole grafiche del progetto costruttivo sono indicate le posizioni ed il numero dei misuratori di CO, OP.
I segnali analogici in uscita dal sistema vengono trasmessi ad un PLC in controllo locale che comanda il regime dei ventilatori.

Il misuratore di CO utilizza l'assorbimento nel campo dell'infrarosso da parte delle molecole del CO.
Esso è composto da una testa ottica, che fa da emettitore e da un altro elemento ottico che funge da ricevitore. Il sistema è dotato di una unità di elaborazione a microprocessore che dà in uscita un segnale analogico 4÷20 mA, proporzionale alla concentrazione del CO e collegamento mediante RS 485.

Per quanto attiene i misuratori di OP, essi analizzano l'opacità dell'aria con dispositivi di tipo ottico, basati sull'assorbimento di un fascio luminoso di lunghezza d'onda specifica. L'opacimetro è composto da un testa ottica con due unità identiche, una funzionante come emettitore e ricevitore e l'altra come ricevitore ed emettitore. Il sistema è dotato di una unità di elaborazione a microprocessore montata in un armadio a tenuta, che fornisce in uscita un

segnale analogico 4÷20 mA proporzionale al valore di opacità, mediante collegamento RS 485.
Le misure dei CO sono lette con continuità e sono mediate su due minuti primi; altrettanto vale per le misure degli OP. I valori medi dei CO e degli OP comandano l'avviamento o la fermata dei ventilatori, secondo i livelli d inquinamento rilevati.

I misuratori di CO e di OP vengono istallati a coppia ad un'altezza di 3,5÷4m dal piano viabile.

3.5.9. Misuratori di direzione e di velocità dell'aria in galleria

Al fine di verificare il verso e la velocità dell'aria nelle gallerie Craviale e La Turina sono previsti misuratori di velocità dell'aria, come indicato sulle tavole del progetto costruttivo.
La collocazione di tali impianti, indicata nelle tavole del progetto costruttivo è la seguente:
- N.2 anemometri installati all'interno della galleria Craviale, in corrispondenza delle piazzole di sosta in direzione Torino;
- N.1 anemometro installato all'interno della galleria La Turina, in corrispondenza della piazzola di sosta in direzione Torino.

Il misuratore, indicato nel seguito con AN (anemometro), funziona mediante impulsi ad ultrasuoni.
Due unità, sorgente e ricevitore, sono montati sulle pareti ai due lati del tunnel con angolo α di inclinazione fisso e stabilito dal fornitore degli apparecchi.

3.5.10. Impianto di rivelazione incendio

All'interno delle gallerie Craviale e La Turina è installato un sistema di rivelazione incendio, costituito da un cavo termosensibile ed unità di localizzazione dell'incendio.
Lungo tutta la lunghezza della galleria è installato, sotto la volta, un cavo termosensibile analogico per il rilevamento degli incendi, che viene gestito da una centralina di allarme incendio.
Data l'estensione delle gallerie l'impianto è suddiviso in più tratte, ciascuna delle quali fa capo ad una unità elettronica per il controllo di zona, installata lungo la galleria. Al termine di ciascuna tratta è installata una unità di fine linea per il cavo termosensibile.

3.5.11. Impianto TVCC

All'interno delle gallerie Craviale e La Turina è installato un sistema di monitoraggio e di controllo del traffico tramite circuito televisivo chiuso, che svolge tutte le funzioni tipiche di un sistema di videosorveglianza, permettendo la ricostruzione degli eventi verificatisi all'interno del percorso della galleria e nelle aree ad essa pertinenti mediante registrazione degli eventi stessi.

Al fine di garantire l'efficacia del sistema e la ricerca delle informazioni, la registrazione di tutti i segnali video viene eseguita su supporto digitale da un Digital Video Recorder (DVR) con capacita dell'hard disk pari a circa 250 GB.

Il sistema viene realizzato con unità di ripresa costituite da telecamere giorno/notte, a dinamica avanzata, ad alta risoluzione con sensore CCD da 1/3", collocate lungo tutto il percorso della galleria ed in prossimità degli imbocchi, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici del progetto costruttivo.

Le unità di ripresa sono posizionate su un lato della galleria nella corsia di marcia in direzione Torino ed inquadrano l'intera corsia in entrambi i sensi di marcia; l'interdistanza tra le stesse è di ≈150 metri, come riportato sulle tavole progettuali. L'altezza di installazione è la massima possibile in funzione della sezione della galleria e delle necessità di ripresa, comunque sempre al di fuori della sagoma limite dei veicoli.

Le unità di ripresa sono singolarmente collegate a cassette di attestazione F.O. lungo il percorso delle gallerie contenenti convertitori rame/F.O.. Le cassette sono collegate, tramite F.O., alla centrale in cabina TR02 dove è posizionato il posto di controllo e conduzione di tutto il sistema su un PC dedicato.

3.5.12. Impianto di segnaletica e semaforico

Gallerie Craviale e La Turina

L'impianto di segnaletica e semaforico previsto per le gallerie Craviale e La Turina comprende :

(i) Presegnalamenti prima degli imbocchi
- semafori gialli lampeggianti di preavviso semaforo a 150m di distanza dagli imbocchi;
- pannelli luminosi a messaggio variabile, installati presso la rotonda di Malanaggio e lo svincolo di San Martino;
- pannelli oscurabili compositi, con indicazione pericolo generico/incidente, sul viadotto Malanaggio ~80 m prima dell'imbocco della galleria La Turina lato Ovest e sul viadotto Prarostino ~80 m prima dell'imbocco della Galleria Craviale lato Est.

(ii) Imbocchi
- semafori a due colori (rosso e verde) ai quattro imbocchi, con controllo dalla supervisione per attivazione in funzione degli eventi (rilevazione incendi, incidente, ecc.);
- cartelli riportanti la denominazione e la lunghezza delle gallerie.

(iii) Gallerie
- pannelli luminosi bifacciali per indicazione cassetta idrante UNI45;
- pannelli luminosi bifacciali con indicazione armadio SOS;
- pannelli luminosi bifacciali con indicazione armadio estintore;
- pannelli luminosi singola faccia per segnalazione piazzola di sosta con armadio SOS;
- pannelli luminosi singola faccia per presegnalazione piazzola di sosta con armadio SOS a ~ 250 m;
- pannelli luminosi bifacciali con indicazione distanze uscita all'aperto;
- delineatori a Led bifacciali (luce gialla) ad elevata luminanza installati sui piedritti galleria a ≈1 m di altezza dal marciapiede e con passo di ≈25 m;

Galleria Fenestrelle

L'impianto di segnaletica e semaforico previsto per la galleria Fenestrelle comprende :

(i) Presegnalamenti prima degli imbocchi
- semafori gialli lampeggianti di preavviso semaforo a 150m di distanza dagli imbocchi;

(ii) Imbocchi
- semafori a due colori (rosso e verde) ai due imbocchi, uno per ogni senso di marcia con controllo da sistema di acquisizione e trasmissione dati;

- cartelli riportanti la denominazione e la lunghezza delle gallerie.

(iii) Gallerie
- pannelli luminosi bifacciali con indicazione distanze uscita all'aperto;

Sugli elaborati grafici dei progetti costruttivi sono riportate la disposizione dei pannelli, dei cartelli e dei semafori.

3.5.13. Impianto di richiesta soccorso (SOS)

L'impianto di richiesta di soccorso (SOS) realizzato all'interno delle gallerie Craviale e La Turina consta di postazioni SOS, poste ogni circa 150m, ognuna contenuta in armadio portante in acciaio inox con portella di accesso, disposte a lato delle gallerie sopra il new jersey, secondo l'indicazione degli elaborati grafici del progetto costruttivo.
All'interno della galleria Craviale sono disposte in totale n.9 postazioni, mentre nella galleria La Turina ne sono disposte n.7.

Ogni armadio SOS è composto da tre scomparti:
- scomparto fonia, dotato di n.4 pulsanti per l'attivazione delle chiamate di emergenza (113, 115, 118, soccorso stradale);
- scomparto estintori, dotato di n.1 estintore a polvere e n.1 estintore a schiuma;
- scomparto UNI 45, dotato di manichetta UNI45 da 25 m collegata la circuito dell'impianto antincendio.

Gli stati di chiamata, estrazione estintori, apertura di una delle 3 portelle, sono visualizzate sul PC di supervisione degli impianti.

3.5.14. Impianto di supervisione e controllo

Gallerie Craviale e La Turina

Gli impianti delle gallerie Craviale e La Turina sono gestiti da un controllore di testa (CT) situato presso la cabina TR02 all'imbocco Ovest della galleria Craviale, all'interno del locale tecnico. Il CT ha il compito di centralizzare e gestire tutte le informazioni relative alle gallerie.
La rete dati che permette al sistema SCADA di gestire gli impianti all'interno delle due gallerie è realizzata mediante un doppio anello in fibra ottica che collega n.5 nodi in cui sono presenti altrettanti PLC.
La collocazione dei PLC è la seguente:
- PLC 1 installato all'interno della cabina elettrica TR01 (imbocco Turina Ovest direzione Sestriere);
- PLC 2 installato in un armadio da esterno presso la piazzola di sosta direzione Torino in galleria Turina;
- PLC 3 installato all'interno della cabina elettrica TR02;
- PLC 4 installato in un armadio da esterno presso la prima piazzola di sosta direzione Torino in galleria Craviale;
- PLC 5 installato all'interno della cabina elettrica TR03 (seconda piazzola direzione Torino in galleria Craviale).

Per maggiori chiarimenti o dettagli si faccia riferimento agli elaborati del progetto costruttivo ed al "manuale utente" del sistema di Supervisione SCADA allegato alla documentazione di corredo a questo Capitolato.

E' previsto che il controllore di testa, installato nella cabina TR02, venga spostato in un locale prefabbricato apposito, sito sulla piazzola adiacente alla cabina TR02. Tale spostamento viene effettuato in ottemperanza alla legge 626, in modo da portare l'ambiente di residenza del personale addetto alla gestione (conduzione e manutenzione) della galleria in luogo esterno alla cabina TR02.

Galleria Fenestrelle

Gli impianti della galleria Fenestrelle sono gestiti da un sistema di acquisizione e trasmissione dati (non SCADA) costituito essenzialmente da un PLC, un modem GSM, accessoristica elettrica ed elettronica, il tutto installato all'interno di un quadro posizionato nella cabina elettrica.
Il PLC monitorizza lo stato degli impianti tramite schede di acquisizione I/O, ed il software a corredo del PLC divide le anomalie ricevute in tre gruppi, ed in base al tipo di anomalia riscontrata invia un SMS al numero dedicato.
L'operatore, sempre tramite messaggio SMS può interagire con il PLC per la disattivazione (intesa come tacitazione) dell'allarme o anomalia, senza però poter intervenire a distanza. Per quanto attiene l'impianto semaforico l'operatore può telegestirlo, tramite messaggio SMS, per azionare l'attivazione di una diversa colorazione delle lampade semaforiche poste agli imbocchi della galleria secondo le seguenti modalità: lasciare il doppio senso di marcia, attivare il ciclo semaforico alternato, bloccare l'accesso in galleria per entrambi i sensi di marcia.

Per maggiori chiarimenti o dettagli si faccia riferimento agli elaborati del progetto costruttivo.

4. MANUALE DI MANUTENZIONE

4.1. PREMESSA

Per manutenzione s'intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative, volte a conservare od a ripristinare la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto.
S'intende per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.
Per affidabilità s'intende l'attitudine di un apparecchio o di un impianto a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento od un guasto irreparabile o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio o ad un impianto.

Valgono le seguenti definizioni:
- Deterioramento, quando un apparecchio od un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza
- Disservizio, quando un apparecchio od un impianto vanno fuori servizio
- Guasto, quando un apparecchio od un impianto non sono più in grado di adempiere alla loro funzione
- Riparazione, quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Ripristino, quando si ripristina un manufatto
- Controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.
- Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento.
- Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.
- Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.
- Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.
- Rapporti con la conduzione. La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione, la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364, la manutenzione è così definita:
- Ordinaria è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, con l'uso di sole minuterie; comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.)

- Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) ovvero comporta riparazioni e/o, qualora si rendano necessarie, parti di ricambio, ripristini, ecc. Essa prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili o convenienti, le riparazioni.

Il presente manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
a) ubicazione
b) rappresentazione grafica
c) risorse necessarie per gli interventi manutentivi
d) livello minimo delle prestazioni
e) anomalie riscontrabili
f) manutenzione eseguibile direttamente dall'utente
g) manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato

4.2. UBICAZIONE E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per l'ubicazione e la rappresentazione grafica si rimanda ai documenti progettuali ed alle tavole progettuali.

4.3. RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI

• attrezzature:	attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, lampade portatili, etc.)
• ricambi:	manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria, interruttori, spezzoni di cavo nelle formazioni e con le sezioni in opera, prese, accessori vari di impianto, etc.
• strumentazione di controllo e di misura sui vari componenti dell'impianto:	termometri, misuratori di pressione, anemometri, pinze amperometriche, voltmetri, amperometri, ohmmetri, wattmetri, cosfimetri, chiavi dinamometriche, misuratori di vibrazioni, etc.

Personale:
- Personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici di media e bassa tensione
- Personale abilitato ad operare sugli impianti meccanici e/o idraulici
- Personale comunque preparato ed informato sulle tecnologie utilizzate per l'alimentazione e/o il controllo gestionale degli impianti realizzati in galleria, nella centrale e nelle cabine.

4.4. ANOMALIE RISCONTRABILI PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

- Disfunzioni sulle celle di MT, sui trasformatori, sui circuiti ausiliari e/o di sicurezza delle diverse apparecchiature nei locali di trasformazione MT/BT: collegamenti impropri, mancanza di tensione sui sistemi di controllo e supervisione, contrasto negli interblocchi elettromeccanici, perdita pressione (SF6) negli interruttori di potenza, corto circuito,

sovraccarico, dispersione verso terra, rottura di qualche particolare strumento e/o circuito ausiliario.
- Avaria di motore (ventilatore): interruzione di tensione per mancanza di alimentazione, rotture cinghie, disallineamenti motore-ventilatore, vibrazioni anomale.
- Mancanza di pressione circuiti idraulici delle apparecchiature: perdite nei circuiti o valvole.
- Perdita pressione rete idrica antincendio: pompe di pressurizzazione disalimentate, perdita negli stacchi e/o su qualche idrante.
- Blocco apparecchiature di tipo diverso: intervento termico, intervento sicurezze, rottura apparecchiature.
- Interventi intempestivi sui quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua.
- Depotenziamento rete di terra, equipotenziale e contro le sovratensioni: mancata o difettosa connessione sui morsetti o rotture collegamenti per interventi accidentali, intervento degli scaricatori.
- Disalimentazione utenza periferica di tipo diverso: mancanza tensione normale e/o emergenza, anomalie nei circuiti di alimentazione, controllo e/o comando, errore nel software di sistema.
- Spegnimento corpi illuminanti: interruzione circuito sul quadro di comando, anomalia regolatori di tensione, disfunzione software di controllo gestionale, disfunzione attuatori locali/remoti; rottura della lampada o del corpo illuminante.
- Disallineamento dei misuratori di inquinanti e di opacità, degli anemometri.
- Mancanza di alimentazione elettrica del cavo rivelatore di incendio.
- Mancanza di alimentazione elettrica dell'impianto TVcc, sporcamento o disallineamento telecamere.
- Mancanza di alimentazione elettrica impianto di segnaletica, semaforico ed SOS.

4.5. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DA PERSONALE NON SPECIALIZZATO

- Pulizie costante delle apparecchiature e dei locali di supervisione e controllo;
- Ispezione giornaliera per il controllo del funzionamento illuminazione e ventilazione gallerie.
- Verifica giornaliera, nelle diverse fasce orarie, in rapporto alla circolazione e alle condizioni microclimatiche dei carichi elettrici sostenuti.
- Verifica giornaliera corretta pressione rete antincendio e circuiti oleodinamici, idraulici, pneumatici associati ai diversi impianti in campo.
- Verifica giornaliera dei reports relativi ai diversi impianti di sicurezza monitorati.
- Controllo giornaliero del regolare funzionamento, come previsto in progetto, dei ventilatori ad induzione e controllo periodico delle potenze elettriche assorbite, delle prevalenze (pressioni) di progetto.
- Integrazione liquidi serbatoi acqua di accumulo.
- Sostituzione strumenti indicatori che non comportino fermate degli impianti base (amperometri, voltmetri, commutatori, termometri, termostati, pressostati, misuratori di vibrazioni sulle macchine).
- Riarmo degli interruttori generali e/o locali per interventi intempestivi delle protezioni magnetotermiche, differenziali, dovute a cause transitorie.
- Controllo giunti e supporti antivibranti ventilatori.
- Pulizia esterna e controllo funzionalità CO, OP, anemometri (AN).

- Stampa giornaliera per verifica dello stato dei vari componenti aeraulici, elettrici, estrazione, rilevazione incendio, controllo atmosferico (CO, OP, AN) ed apparecchiature ausiliarie degli impianti di ventilazione, controllati dal Posto di controllo.
- Verifica giornaliera degli indicatori di presenza delle alimentazioni di energia normale/emergenza/sicurezza.
- Controlli stato di efficienza UPS, regolatori tensione, eventuali batterie di gruppi soccorritori.
- Verifica presenza e funzionamento dei presidi antincendio, impianti SOS, segnaletica, semafori, pannelli a messaggio variabile, etc.

Tutte le anomalie riscontrate nelle operazioni dette ai § 4.4 e 4.5 e gli interventi di ripristino relativi vanno registrati giornalmente con ora e data su apposito registro o su file disponibile sul sistema SCADA da parte del gestore.

4.6. MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Si riportano di seguito alcune liste indicative delle manutenzioni più importanti che si ritengono necessarie e di competenza di manodopera specializzata, al fine di mantenere funzionalità ed efficienza degli impianti tecnologici al servizio all'opera autostradale.

4.6.1. Apparecchiature elettriche e quadri di MT

- Pulizia di carattere generale e sulle singole apparecchiature.
- Verifica a vista d'eventuale presenza di scariche elettriche e dell'integrità dei poli e degli isolatori.
- Verifica delle tarature delle protezioni di c.c. e sovraccarico.
- Verifica dell'efficenza degli interblocchi elettro-meccanici tra media e bassa tensione.
- Verifica del serraggio di tutte le connessioni di MT e dei circuiti ausiliari.
- Verifica dell'efficienza dell'impianto d'illuminazione interna alle celle di MT.
- Verifica dell'efficienza degli allarmi funzionali di tipo diverso.
- Verifica di situazioni anomale di condensa interna alle celle di MT.
- Verifica sull'eventuale impianto di aerazione.
- Verifica delle temperature a regime.
- Interventi di qualsiasi tipo da effettuare in base ai libretti d'istruzioni rilasciati dalla casa costruttrice per mantenere in perfetta efficienza interruttori, sezionatori ed altre analoghe apparecchiature con particolare riguardo ai problemi di pressione eventuali gas e lubrificazioni snodi meccanici.
- Verifica della continuità dell'impianto di terra ed equipotenziale.

4.6.2. Trasformatori in resina

- Pulizia di carattere generale della cella di contenimento e di protezione meccanica, del trasformatore e apparecchiature accessorie.
- Verifica a vista d'eventuale presenza di scariche elettriche e dell'integrità dei poli e degli isolatori.
- Verifica delle tarature e dell'efficienza delle protezioni di c.c. e sovraccarico e delle sonde termometriche.
- Verifica del serraggio di tutte le connessioni di MT e dei circuiti ausiliari.
- Verifica di eventuali situazioni anomale di condensa.

- Verifica sull'eventuale impianto di aerazione.
- Verifica delle temperature a regime e di eventuali vibrazioni o rumori anomali.
- Interventi di qualsiasi tipo da effettuare in base al libretto d'istruzioni rilasciato dalla casa costruttrice sulla macchina e sui propri accessori di dotazione.
- Verifica della continuità dell'impianto di terra ed equipotenziale.

4.6.3. Gruppi di continuità

- Verifica delle prestazioni funzionali in rapporto alle grandezze d'ingresso e d'uscita
- Verifica corretto funzionamento manovra di commutazione inverter-rete.
- Verifica dispositivi di controllo raddrizzatore, inverter, commutatore statico e di by-pass manuale.
- Interventi di qualsiasi tipo da effettuare in base al libretto d'istruzioni rilasciato dalla casa costruttrice per mantenere in perfetta efficienza la macchina con le prestazioni di targa.

4.6.4. Quadri di BT

- Pulizia generale del locale che ospita il quadro, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni sulla carpenteria, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo.
- Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione anteriori e posteriori.
- Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie
- Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento.
- Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria.
- Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.
- Verifica dei segnali di stato da e per P.L.C. e supervisore e di segnali di allarme e di comando da supervisore.
- Verifica dello stato di usura, di tracce di surriscaldamento e/o di scariche superficiali e/o di ossidazioni dei componenti meccanici ed elettromeccanici in movimento.
- Verifica dei blocchi elettro-meccanici di sicurezza e/o funzionali.
- Verifica della continuità dell'impianto di terra, equipotenziale e di protezione contro le sovratensioni.

4.6.5. Apparecchiature elettriche di qualunque tipo

- Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI.
- Verifica della resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.
- Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere.
- Controllo dello stato dei contatti mobili.
- Controllo dell'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti.
- Controllo del serraggio dei morsetti.
- Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.
- Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri, ecc.).
- Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia.

- Verifica dei segnali di stato da e per supervisore e di segnali di allarme e di comando da supervisore. Questa verifica va fatta per tutte le apparecchiature controllate da supervisore.

4.6.6. Motori elettrici

- Controllo senso di rotazione.
- Controllo equilibrio interfase (per motori trifasi).
- Controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe di appartenenza o del valore fissato nel progetto.
- Controllo efficienza della girante, se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.
- Controllo corretta protezione delle parti sottotensione da contatti accidentali.
- Controllo resistenza di isolamento e messa a terra.
- Controllo parametri secondo CEI-UNEL.
- Controllo corrente assorbita.
- Verifica dei segnali di stato da e per P.L.C. e supervisore e di segnali di allarme e di comando da P.L.C. e supervisore.

4.6.7. Ventilatori

- Pulizia girante.
- Controllo corretta rotazione girante.
- Revisione generale con pulizia e lubrificazione cuscinetti.
- Eventuali sostituzioni cuscinetti se rumore e vibrazione eccedono il limite di tollerabilità.
- Controllo prevalenza.
- Controllo portata sulle curve caratteristiche dei ventilatori.
- Controllo ore di funzionamento.
- Controllo supporti antivibranti.
- Controllo allineamenti su asse macchine.
- Controllo della rispondenza fra numero di giri e potenza sulla base dei dati forniti dalla casa costruttrice.
- Controllo funzionamento misuratori di temperatura applicati sulla macchina e loro verifica.
- Controllo delle vibrazioni e verifica dei misuratori di vibrazione.
- Verifica dei segnali di stato da e per il PLC della ventilazione, nonché da e per il supervisore oltre ai segnali di allarme e di comando da supervisore. Questa verifica va fatta per tutte le apparecchiature dell'impianto di ventilazione controllate dal P.L.C. e dal supervisore.

In particolare per i ventilatori ad induzione in volta alla galleria :

- Controllo del fissaggio dei ventilatori alla volta della galleria;
- Controllo del funzionamento dei ventilatori e delle vibrazioni e dei misuratori di vibrazione;
- Controllo della reversibilità dei ventilatori;
- Verifica dell'intervento dei ventilatori in funzione dei valori di CO, OP o di blocco del traffico, agendo sul sistema di controllo centralizzato, secondo quanto detto nel progetto costruttivo.

4.6.8. Corpi illuminanti

- Pulizia interna dello schermo e dell'apparecchio
- Verifica dello stato d'usura dei diversi componenti (lampade, reattori, accenditori, condensatori di rifasamento)
- Verifica dello stato dei conduttori di alimentazione e del serraggio dei morsetti di derivazione
- Verifica di eventuali segni di ossidazione e/o di surriscaldamento dei morsetti
- Verifica del mantenimento del grado di protezione IP dell'apparecchio e della classe di isolamento.

4.6.9. Misuratori di CO, OP

I misuratori di CO, OP, sono strumenti ottici e devono essere revisionati periodicamente per riscontrare eventuali danni subiti dall'esterno (ad es. urti) ovvero dallo sporcamento dei sistemi ottici, che controllano l'atmosfera in galleria, e dal disallineamento della collimazione fra emettitore e ricevitore.

I periodi d'intervento manutentivo possono essere indicati sulla base di una esperienza generalizzata, in quanto essi dipendono, per ciascuna galleria, da parecchi fattori, quali l'intensità del traffico, la percentuale dei veicoli a motore diesel, dalle modalità di ventilazione del tunnel. Ciascuno di questi fattori comporta sporcamenti più o meno elevati dell'atmosfera interna, in rapporto anche alla mistura di sale anticongelante diffusa nel transito dei veicoli, al particolato causato dall'usura dei fumi, delle frizioni, dei pneumatici e della carreggiata.

Un miglioramento dell'affidabilità è fornito dalla misura automatica continua dello sporcamento dell'ottica del sensore, fatta tramite l'analizzatore di misura e trasmessa al P.L.C. dell'impianto di ventilazione ed al supervisore. Il grado dello sporcamento è tarato ad un valore tale che si abbia un tempo idoneo per intervenire sul sensore.
In particolare per la manutenzione dei due sensori emettitore-ricevitore di ogni punto di misura di CO, OP, occorre:

- Controllare esternamente i sensori per constatare eventuali danni, sporcamenti, depositi di morchie, pulendoli e riparandoli se necessario
- Rimuovere il contenitore di protezione e pulire l'involucro interno con panno
- Pulire l'ottica con il panno fornito dal costruttore
  Dopo la pulitura viene controllato il funzionamento del punto di misura secondo la procedura definita nel manuale del fornitore. Quest'ultimo fornisce anche la strumentazione necessaria per le operazioni di controllo.

4.6.10. Misuratori di velocità dell'aria (AN)

Per i misuratori di velocità dell'aria nel tunnel (anemometri, AN) l'intervento di manutenzione usuale consiste nella pulizia delle parti esterne dall'accumulo di morchie dovute al traffico.
Poiché gli elementi sensibili agli ultrasuoni sono componenti estremamente delicati, occorre evitare contatti diretti nella pulizia degli elementi, ricorrendo all'impiego di soffiatura leggera; vanno esclusi i getti di aria compressa. Occorre inoltre evitare che gli elementi ad ultrasuoni vengano a contatto con l'acqua ovvero che si verifichino disallineamenti fra emettitore e ricevitore.
Se le pareti delle gallerie vengono pulite meccanicamente, occorre verificare che la pulitura ed il getto detergente non interferiscano con i sensori; diversamente vanno rimossi e reinstallati.

Le procedure di manutenzione e la strumentazione di controllo sono fornite dal costruttore dell'apparecchio.

4.6.11. Impianti di messa a terra ed equipotenziale

- Misura della resistenza di terra per ciascuna cabina MT
- Controllo serraggio morsetti
- Controllo espletamento pratiche con ASL

4.6.12. Organi di sicurezza, protezione, regolazione automatica ed indicatori per impianti diversi

- Prova organi di sicurezza ad impianto inattivo con apertura manuale
- Controllo pressostati al valore di taratura
- Controllo misuratori di pressione
- Verifica dei segnali di stato da e per PLC e supervisore e dei segnali di allarme e di comando da supervisore.

4.6.13. Impianto di rilevazione incendio

- Verifica visiva della sospensione del sensore in volta, del funzionamento e della continuità del cavo termosensibile.
- Test periodici e manutenzione secondo il manuale d'uso e di manutenzione del fornitore.

4.6.14. Impianti di estinzione incendio ad acqua in pressione e presidi antincendio

- Verifica del regolare funzionamento delle pompe della centrale e del gruppo diesel.
- Verifica pressione di rete.
- Prova antincendio con verifica periodica della pressione residua al bocchello come da normativa vigente.
- Verifica pressione estintori portatili di tipo diverso.
- Controllo del sistema surpressore.
- Verifica livelli acqua in vasca accumulo.

Devono essere osservate le norme UNI 9490, ø8.1. e UNI 10779.

4.6.15. Impianti segnaletici luminosi, semaforici ed a messaggio variabile

- Verifica visiva del regolare funzionamento degli apparati.
- Verifica dei circuiti e dei quadri di alimentazione e di controllo.
- Pulizia delle superfici luminose in galleria
- Interventi elettrici o meccanici per guasti e riparazioni agli apparati di segnaletica in galleria od agli imbocchi.
- Verifica dello stato degli allarmi per anomalie sui PMV e sui semafori.

4.6.16. Impianti TVcc, SOS

- Ispezione visiva dei connettori, cavi di alimentazione, cavi coassiali, f.o. e compresi i sistemi di fissaggio.
- Ispezione degli apparecchi di galleria (telecamere, colonnine SOS).
- Verifica impianti di terra.

- Controllo del fissaggio meccanico degli apparecchi disposti in galleria, in cabina.
- Ispezione armadi in galleria ed apparecchi annessi.

Per quanto attiene la manutenzione degli impianti, trattandosi di impianti di comunicazione, vanno osservate la normativa vigente in proposito e le istruzioni date in manuali d'uso e di manutenzione, forniti dal costruttore di ogni singolo impianto.

4.7. CONTROLLO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Tutti i dati relativi all'esecuzione delle operazioni di manutenzione eseguite devono essere registrati in apposita banca dati per consentire una sempre più efficiente programmazione degli interventi futuri.
Si riportano alcune schede tipologiche per la manutenzione degli impianti tecnologici. Schede analoghe possono essere predisposte per le manutenzioni prevedibili per singolo componente di impianto installato, integrandole con le eventuali operazioni specifiche raccomandate dal costruttore della parte o del complessivo impianto. (Vedere "Schede Manutenzione").

4.8. RISCHI SPECIFICI PER I LAVORATORI (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA")

Nel seguito sono elencati i principali rischi specifici per i lavoratori al fine di adottare le opportune misure di prevenzione degli infortuni e di protezione:

- elettrocuzione (scarica accidentale di una corrente elettrica attraverso l'organismo umano);
- ipoacusia (riduzione della capacità uditiva);
- offesa agli occhi ed inalazioni di vapori;
- punture, tagli abrasioni
- investimento da traffico stradale (in aree aperte al traffico, nella fase di avvicinamento alla struttura);
- caduta dall'alto del personale e/o caduta dall'alto di apparecchi in galleria.

Si richiama la validità delle leggi 494/96 e 626/94 nonché l'osservanza del P.O.S.

4.9. MISURE DI SICUREZZA (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA")

Nel seguito sono elencate le principali misure di sicurezza che l'Appaltatore dovrà mettere in atto o dovrà far osservare per evitare i rischi sopra elencati:

- segnalazione della presenza del cantiere all'esterno della galleria;
- delimitare l'area delle lavorazioni con apposita segnaletica (cartellonistica, birilli, transenne, accensione di lampeggianti, etc);
- indossare i mezzi personali di protezione (elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, occhiali di protezione, mascherine respiratorie, otoprotettori), con caratteristiche isolanti;
- predisporre l'eventuale segnaletica stradale adeguata ai lavori n corso (obbligo di riduzione della velocità, con segnalazione della presenza del cantiere in aree aperte o prossime al traffico veicolare);
- indossare indumenti ad alta visibilità (es. color arancione con inserti fluorescenti) in aree aperte al traffico;

- assicurarsi dell'assenza di tensione (apertura meccanica degli interruttori a monte) prima di aprire le porte dei quadri elettrici e qualsiasi protezione di parti di apparecchiature che possono essere in tensione;
- utilizzare le pedane ed i guanti isolanti per effettuare manovre su quadri MT;
- collegare a terra le sbarre a 15 kV prima di aprire i cofani dei trasformatori;
- utilizzare i sistemi e le dotazioni personali anticaduta;
- tenere un estintore a portata di mano;
- cassetta di pronto soccorso;
- avere in dotazione un apparecchio radio ricetrasmittente;
- fermare i ventilatori in moto prima di accedervi per operazioni interne alla macchina.

4.10. MISURE DI PREVENZIONE SPECIFICHE PER LAVORI IN GALLERIA (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA")

Nell'ambito delle misure generali di sicurezza, relativamente agli interventi di manutenzione, assume particolare importanza il rispetto del D.P.R. 320/56 riguardante le lavorazioni in sotterraneo (poiché la maggior parte dell'attività lavorativa si svolge in galleria), di cui si riportano le seguenti note.

E' importante accertarsi che i lavoratori addetti al sotterraneo o che per qualsiasi ragione vi accedano, facciano uso del casco di protezione messo a disposizione dall'Impresa; il casco è dato in dotazione personale, a meno che il lavoratore acceda al sotterraneo solo occasionalmente (art. 12/320).

Nella lavorazione in sotterraneo dovranno inoltre essere osservate tutte le misure di sicurezza preventive riguardo l'illuminazione del posto e lungo tutte le zone di passaggio, la temperatura, la ventilazione.

All'interno della galleria l'aria ambiente dovrà essere mantenuta respirabile ed il più possibile esente da inquinanti (gas, polveri, vapori, fumi, etc.).

Inoltre, per una tempestiva comunicazione tra le squadre di lavoro presenti all'interno della galleria e le postazioni esterne, il personale deve essere dotato di un idoneo sistema di trasmissione e comunicazione (es. impianto radio).

Trattandosi di cantiere di lavoro posto all'interno della galleria, il materiale elettrico in esso utilizzato dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP55.

Il livello di rumorosità andrà limitato con gli accorgimenti tecnici possibili già sulla fonte di rumore (insonorizzazione macchine, segregazione, ecc.) e, quando venga superata la soglia di 85 dB imposta dal D.L. 277/91, si dovranno fornire agli operatori i D.P.I. necessari (cuffie antirumore, tappi auricolari) per evitare danni all'apparato uditivo dei lavoratori in galleria.

Il particolare ambito lavorativo (galleria) impone, infine, che venga posta una altrettanto particolare attenzione nel controllo degli accessi e delle uscite dalla galleria stessa. Si dovrà quindi valutare l'opportunità di instaurare un sistema/una prassi per controllare gli accessi e le uscite dalla galleria, all'interno della quale verranno svolti gli interventi di manutenzione, al fine di identificare chiaramente il numero e l'identità delle persone impegnate all'interno.

4.11. SCHEDE DESCRITTIVE DELLE LAVORAZIONI E MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (VEDI "PIANO PER LA SICUREZZA")

Nel seguito sono riportate in dettaglio le schede descrittive delle lavorazioni e le misure di prevenzione e protezione.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Manutenzione delle reti elettriche primarie e secondarie**
DESCRIZIONE LAVORI	**Posa cavi elettrici**
MEZZI/ATTREZZI	**Alzabobine, rulli svolgicavo, argano tiratavi, corde, calze, scale, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Schiacciamento di arti o persone** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Caduta dei materiali e attrezzi** - **Elettrocuzione**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo.** - **Controllare correttamente la bobina sull'alzabobine.** - **Togliere chiodi e asperità dai bordi della bobina.** - **Fissare l'argano tiratavi al terreno o a strutture fisse.** - **Utilizzare corde o calze idonee al tipo di calze.** - **Controllare lo stato delle corde.** - **Posizionarsi lateralmente alla bobina durante la fase di tiro.** - **Controllare la scale prima dell'utilizzo (pioli, montanti, ecc…) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** - **E' vietato eseguire i lavori su elementi in tensione e nelle immediate loro vicinanze. Per particolari esigenze operative si può derogare da detto divieto, purchè la tensione non supero i 1.000 V (fra le fasi), l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile, siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori (D.P.R. 547/55, Art. 344).** - **E' vietato eseguire i lavori su condutture elettriche ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze senza avere prima:** **tolta la tensione;** **interrotto visibilmente il circuito nei punti di possibile alimentazione dell'impianto su cui vengono eseguiti i lavori;** **esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";** **isolata e messa a terra in tutte le fasi la parte dell'impianto sulla quale sono eseguiti i lavori (o nelle immediate vicinanze)** **(D.P.R. 547/55, Art. 345)**

NOTE

Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "carico e scarico materiali"
E' vietato:
- Tirare i cavi con camion, muletti, ecc…;
- Posizionare la bobina su supporti impropri;
- Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio")

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Cabine elettriche MT/BT**
DESCRIZIONE LAVORI	**Manutenzione apparati nelle cabine elettriche MT/BT**
MEZZI/ATTREZZI	**Piede di porco, trapano, pinza, tronchese, pedane antinfortunistiche, schiacciacapicorda, scale, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Caduta dei materiali e attrezzi** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Elettrocuzione** - **Contatto o inalazione di agenti tossici**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, cinture di sicurezza, scarpe antinfortunistiche.** - **Per effettuare manovre su apparecchiature MT utilizzare guanti e pedane antinfortunistiche (isolanti).** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Controllare la scale prima dell'utilizzo (pioli, montanti, ecc…) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** - **Segnare l'area di lavoro con apposite transennature.** - **Nei locali delle cabine elettriche deve essere esposta in modo visibile una tabella con le istruzioni sui soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.** - **E' vietato eseguire i lavori su elementi in tensione e nelle immediate loro vicinanze. Verificare l'apertura degli interruttori e la corrente messa a terra.** **Per particolari esigenze operative, si può derogare al divieto di cui sopra, purchè la tensione non superi i 1000V (tre fasi), l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile , siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori (D.P.R. 547/55, Art. 344).** **E' vietato eseguire i lavori su macchine, apparecchi e condutture elettriche ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze senza avere prima:** • **verificato sempre l'avvenuta apertura degli interruttori e la messa a terra delle linee MT a monte e a valle del quadro interessato alla lavorazione;** • **esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";** • **isolata e messa a terra in tutte le fasi la parte dell'impianto sulla quale sono eseguiti i lavori (o nelle immediate vicinanze) (D.P.R. 547/55, Art. 344);** • **controllare attentamente le targhette riportanti le caratteristiche dei trasformatori e dei condensatori per accertare la presenza o meno di elementi tossici.** **Nel caso di presenza di elementi tossici, prima di qualsiasi operazione avvisare il diretto superiore ed attendere istruzioni.**

NOTE

Prima di effettuare manovre nelle cabine elettriche MT/BT prendere accurata visione degli schemi elettrici e dei cartelli monitori esposti nonché dei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate.
Il ritiro e lo smaltimento dei trasformatori o condensatori contenenti P.C.B. va affidato a ditta autorizzata e specializzata. Prima della movimentazione dei trasformatori verificare eventuali perdite di liquido P.C.B.; in tal caso prendere preventivi accordi con la ditta incaricata allo smaltimento.
E' vietato salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio")

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Manutenzione**
SOTTOFASE	**Sostituzione lampade in galleria**
DESCRIZIONE LAVORI	**Sostituzione e ricambio periodico delle lampade sui circuiti di illuminazione**
MEZZI/ATTREZZI	**Scale, pontegg, autocarro con gru e piattaforma portauomo, corde e dotazione pesronale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Folgorazione e/o contatti con linee elettriche in tensione**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, cinture di sicurezza, mascherina antipolvere, occhiali.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Messa fuori servizio dei circuiti di alimentazione.** - **Messa a terra delle linee di alimentazione.** - **Controllo mediante strumentazione interna del reale stato di circuito su cui si deve operare.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre lavorazioni in corso sulle stesse linee elettriche.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre squadre interessate a lavorazioni e/o interventi nella cabina elettrica di alimentazione del circuito interessato agli interventi.** - **Tutto il personale che opera con gli autocarri con gru e piattaforma portauomo, che sovraintende i lavori e che svolge manutenzione deve studiare attentamente il manuale d'uso e manutenzione, sempre presente a bordo dei mezzi, per capire esattamente le possibilità ed i limiti della macchina.**

NOTE

Non operare con la piattaforma senza essere stati istruiti e senza avere esperienza delle norme di sicurezza.
L'istruzione comprende la conoscenza approfondita delle regole stabilite dal datore di lavoro, delle norme vigenti nel Paese di utilizzo della macchina e del manuale d'uso e manutenzione che deve essere tenuto semprea bordo macchina.
Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a kg. 20 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Manutenzione**
SOTTOFASE	**Manutenzione quadri elettrici**
DESCRIZIONE LAVORI	**Verifiche funzionali, tarature, pulizia, sostituzione componenti su quadri elettrici di controllo**
MEZZI/ATTREZZI	**Aspirapolvere, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Elettrocuzione** - **Contatto o inalazione polvere** - **Contatto o inalazione agenti tossici**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, maschere antipolvere, occhiali.** - **Nei locali delle cabine elettriche deve essere esposta in modo visibile una tabella con le istruzioni sui soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.** - **E' vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle immediate loro vicinanze. Per particolari esigenze operative, si può derogare da detto divieto, purchè la tensione non superi i 1000V (fra le fasi), l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile, siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori (D.P.R. 547/55, Art. 344).** - **E' vietato eseguire i lavori su macchine, apparecchi e condutture elettriche ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze senza prima avere:** • **verificato sempre l'avvenuta apertura degli interruttori delle linee BT a monte e a valle del quadro interessato alla lavorazione;** • **esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre".** - **Controllare attentamente le targhette riportanti le caratteristiche delle apparecchiature per accertare la presenza o meno di elementi tossici. Nel caso di presenza di elementi tossici prima di qualsiasi operazione, avvisare il diretto superiore ed attendere istruzioni.**

NOTE

Non disperdere nell'ambiente sostanze inquinanti.
Lo smaltimento delle batterie, deve essere eseguito utilizzando gli appositi contenitori predisposti dagli Enti pubblici autorizzati.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Manutenzione**
SOTTOFASE	**Manutenzione apparecchiature in galleria**
DESCRIZIONE LAVORI	**Verifiche funzionali, tarature, pulizia ventilatori**
MEZZI/ATTREZZI	**Compressore, autocarro con gru e piattaforma portauomo, corde e dotazione personale.**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Folgorazione e/o contatti con linee elettriche in tensione** - **Tamponamento, investimento stradale** - **Contatto o inalazione polvere** - **Presenza di residui della combustione** - **Presenza rumore**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, cinture di sicurezza, maschere antipolvere, occhiali, cuffie.** - **Utilizzare, per la pulizia dei ventilatori, la maschera con filtro universale.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Messa fuori servizio dei circuiti di alimentazione.** - **Scollegamento presa alimentazione del singolo ventilatore.** - **Controllo mediante tester o provacircuiti del reale stato del circuito su cui si deve operare.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre lavorazioni in corso sulle stesse linee elettriche.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre squadre interessate a lavorazioni e/o interventi nella cabina elettrica di alimentazione del circuito interessato agli interventi.** - **Tutto il personale che opera con gli autoccari con gru e piattaforma portauomo che sovraintende i lavori e che svolge manutenzione deve studiare attentamente il manuale d'uso e manutenzione, sempre presente a bordo dei mezzi, per capire esattamente le possibilità ed i limiti della macchina.** - **Nell'avvicinamento con i mezzi al luogo di lavoro è necessario ridurre la velocità, usare i girofari e i fari di profondità.** - **Scendere dai mezzi possibilmente dalla parte opposta alla corsia impegnata dai veicoli in transito.** - **Porre la massima attenzione al posizionamento della piattaforma portauomo sempre all'interno della zona chiusa al traffico** **Il personale adibito ai lavori dovrà essere idoneo, pratico ed addestrato, fornito di appropriati attrezzi vincolanti alle persone.**

NOTE

Non operare con la piattaforma senza essere stati istruiti e senza avere esperienza delle norme di sicurezza.
L'istruzione comprende la conoscenza approfondita delle regole stabilite dal datore di lavoro, delle norme vigente nel Paese di utilizzo della macchina e del manuale d'uso e manutenzione che deve essere tenuto sempre a bordo macchina.
Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a kg. 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Manutenzione**
SOTTOFASE	**Manutenzione apparecchiature in galleria**
DESCRIZIONE LAVORI	**Verifiche funzionali, tarature, pulizia e sostituzione componenti di strumentazione**
MEZZI/ATTREZZI	**Aspirapolvere, compressore, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Folgorazione e/o contatti con linee elettriche in tensione** - **Tamponamento, investimento stradale** - **Contatto o inalazione polvere** - **Presenza di residui della combustione** - **Presenza rumore**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, cinture di sicurezza, maschere antipolvere, occhiali, cuffie.** - **Utilizzare, per la pulizia delle apparecchiature, la maschera con filtro universale.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Messa fuori servizio dei circuiti di alimentazione.** - **Controllo mediante tester o provacircuiti del reale stato del circuito su cui si deve operare.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre lavorazioni in corso sulle stesse linee elettriche.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre squadre interessate a lavorazioni e/o interventi nella cabina elettrica di alimentazione del circuito interessato agli interventi.** - **Nell'avvicinamento con i mezzi al luogo di lavoro è necessario ridurre la velocità, usare i girofari e i fari di profondità.** - **Scendere dai mezzi possibilmente dalla parte opposta alla corsia impegnata dai veicoli in transito.** - **Bloccare in sicurezza l'apertura delle porte degli armadi contenenti le apparecchiature al fine di evitarne la chiusura involontaria causata dallo spostamento d'aria per il passaggio del traffico.**

NOTE

Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Manutenzione**
SOTTOFASE	**Manutenzione impianti elettrici**
DESCRIZIONE LAVORI	**Verifiche funzionali, tarature, pulizia di apparecchiature elettriche e di sicurezza (telecamere, sensori ecc.)**
MEZZI/ATTREZZI	**Scale, trabattelli, tester, aspirapolvere, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Elettrocuzione** - **Contatto o inalazione polvere** - **Contatto o inalazione agenti tossici** - **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, cinture di sicurezza, maschere antipolvere, occhiali, cuffie.** - **Messa fuori servizio dei circuiti di alimentazione.** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **E' vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle immediate loro vicinanze. Per particolari esigenze operative, sì può derogare da detto divieto purchè la tensione non superi i 1000 V (fra le fasi), l'ordine di eseguire il lavoro su parti In tensione sia dato dal capo responsabile, siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori (D.P.R. 547155, Art. 344).** - **Controllare attentamente le targhette riportanti le caratteristiche delle apparecchiature per accertare la presenza o meno dl elementi tossici. Nel caso di presenza di elementi tossici prima di qualsiasi operazione avvisare il diretto superiore ed attendere istruzioni.**

NOTE

Non disperdere nell'ambiente sostanze inquinanti.
Lo smaltimento delle batterie deve essere eseguito utilizzando gli appositi contenitori predisposti dagli Enti Pubblici autorizzati.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Realizzazione, adeguamento e manutenzione dell'impianto dl terra**
DESCRIZIONE LAVORI	**Installazione e verifiche dell'impianto di terra**
MEZZI/ATTREZZI	**Escavatore, mazza, dotazione personale**

RISCHI	**MISURE DI SICUREZZA**
- **Contatto con macchine operatrici** - **Offese al capo, alle mani ed ai piedi** - **Lesioni e contusioni per l'uso delle mazze durante l'infissione del dispersore** - **Elettrocuzione**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo.** - **Accertare l'assenza di tensione.** - **Interconnettere le terre dell'impianto per ottenere l'equipotenzialità.** - **Sorreggere il dispersore con pinza a manico lungo.** - **E' vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle immediate loro vicinanze. Per particolari esigenze operative, sì può derogare da detto divieto purchè la tensione non superi i 1000 V (fra le fasi), l'ordine di eseguire il lavoro su parti In tensione sia dato dal capo responsabile, siano adottate le necessarie misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori (D.P.R. 547155, Art. 344).** - **Controllare attentamente le targhette riportanti le caratteristiche delle apparecchiature per accertare la presenza o meno dl elementi tossici. Nel caso di presenza di elementi tossici prima di qualsiasi operazione avvisare il diretto superiore ed attendere istruzioni.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Messa fuori servizio dei circuiti di alimentazione.** - **Controllo mediante tester o provacircuiti del reale stato del circuito su cui si deve operare.** - **Accertarsi preventivamente che non vi siano altre lavorazioni in corso sulle stesse linee elettriche.** **E' vietato:** **Sostare o transitare nell'area di azione delle macchine operatrici.**

NOTE

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche ed elettromeccaniche**
SOTTOFASE	**Installazione di strutture metalliche e In cis**
DESCRIZIONE LAVORI	**Montaggio ed assemblaggio pali, paline luce, sostegni, etc.**
MEZZI/ATTREZZI	**Autogru, camion, scali, ponteggi, tirfort, trapano elettrico, corde e dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Contatto accidentale dei mezzi o del materiale trasportato con persone - Schiacciamento e/o abrasione degli arti - Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Ribaltamento di gru o autogru - Rovesciamento, slittamento, sganciamento del carico - Urti per ondulazione del carico - Urti contro il carico	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo. - Predisporre vie obbligate di corda. - Usare segnalazioni acustiche. - Controllare, prima dell'impiego, i mezzi di imbracatura che siano idonei alle dimensioni e al peso del carico da sollevare. - Utilizzare i mezzi di sollevamento idonei al carico da sollevare. - Controllare lo stato delle brache. - Adottare adeguate imbracature. - Utilizzare ganci con dispositivi di sicurezza. - Sbarrare a terra la zona di azione del mezzo dl sollevamento. - Dare informazioni mediante apposita segnaletica. - Allontanamento dei non addetti ai lavori.

NOTE

L'uso della forca per il sollevamento dei materiali è ammesso solo per scaricare l'autocarro.
Gli apparecchi dl sollevamento di portata a kg 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno
L'installazione di tali apparecchi deve essere segnalata alla USL. La richiesta di prima verifica deve essere presentata all'I.S.P.E.S.L.
In cantiere deve essere conservata documentazione comprovante quanto sopra.
Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Realizzazione e adeguamento vie cavi**
DESCRIZIONE LAVORI	**Montaggio di passerelle portacavi, tubi conduit e tubi flessibili**
MEZZI/ATTREZZI	**Saldatrice, piegatubi, filiera elettrica, scale, ponteggi, dotazione personale, trapano**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Caduta dei materiali e attrezzi - Slogature - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Polvere - Vibrazioni - Distorsioni - Schiacciamento di arti o persone - Rovesciamento, slittamento caduta del carico - Elettrocuzione	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, cinture di sicurezza, maschere antipolvere, occhiali, cuffie. - Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di attrezzatura in dotazione. - Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di attività da eseguire. - Verificare l'efficienza dl saldatrici e trapani. - Controllare i cavi elettrici: cavo pinza, cavo della messa a terra, cavo dl alimentazione. - Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo. - Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti ecc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevole). - Collegare l'attrezzatura elettrica all'impianto elettrico utilizzando sempre prese-spine di adeguata portata. Verificare Inoltre che l'impianto elettrico sia dimensionato al carico da allacciare e che sia presente la protezione con interruttori magnetotermici dilferenziali ad alta sensibilità. E' vietato; Salire e scendere da scale'trabattelli trasportando attrezzi o materiali (utilizzare "cordina di servizio").

NOTE

Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "Carico e scarico materiali" Per le attività di saldatura fare riferimento alla scheda relativa.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Realizzazione e adeguamento vie cavi**
DESCRIZIONE LAVORI	**Montaggio, sostituzione, adeguamento di passerelle portacavi in galleria**
MEZZI/ATTREZZI	**Piattaforma semovente, gruppo elettrogeno, impianto illuminazione portatile, trapano e avvitatore, lampada autonoma di emergenza, chiave dinamometrica**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Caduta di materiali e attrezzi - Slogature - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Polvere - Vibrazioni - Ribaltamento della piattaforma - Elettrocuzioni	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cinture di sicurezza, cuffie, mascherina antipolvere, occhiali e vestiario completo. - Verificare che gli utensili siano idonei alle attività da eseguire e ai trapani e avvitatori in dotazione. - Controllare il quadretto di alimentazione e le apparecchiature in esso contenute. - Controllare che la piattaforma semovente sia stabile e con tutte le ispezioni inserite. - Controllare i portautensili a bordo della piattaforma per evitare la caduta di utensili o materiale minuto. - Controllare prima dell'inizio delle lavorazioni il funzionamento della lampada autonoma di energia. E' vietato; Salire o scendere dalla piattaforma con la piattaforma in moto.

NOTE

Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "Carico e scarico materiali".

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Realizzazione e adeguamento delle reti elettriche primarie e secondarie**
DESCRIZIONE LAVORI	**Posa e sostituzione cavi elettrici**
MEZZI/ATTREZZI	**Alzabobine, rulli svolgicavo argano tiracavi, corde, calze, scale, ponteggi, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Schiacciamento di arti o persone** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Caduta dei materiali e attrezzi**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo.** - **Controllare correttamente la bobina sull'alzabobine.** - **Togliere chiodi e asperità dai bordi della bobina.** - **Fissare l'argano tiracavi al terreno o a strutture fisse.** - **Utilizzare corde o calze idonee al tipo di cavo.** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **Controllare lo stato delle corde.** - **Posizionarsi lateralmente alla bobina durante la fase di tiro.** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** **E' vietato;** **Tirare i cavi con camion, muletti, etc.** **Posizionare la bobina su supporti impropri.** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "Carico e scarico materiali".

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Realizzazione e manutenzione di cabine elettriche MT/BT**
DESCRIZIONE LAVORI	**Posizione / adeguamento quadri elettrici MT/BT**
MEZZI/ATTREZZI	**Autogru, rulli di socrrimento, trapano, pinza, pinza tronchese, schiacciacapicorda, scale, ponteggi, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Caduta dei materiali e attrezzi - Slogature, distorsioni - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Polvere - Vibrazioni - Ustioni - Schiacciamento di arti o persone - Ribaltamento della gru - Pieghe anomale nelle corde di imbrago - Rovesciamento, slittamento, caduta del carico - Urti per ondulazione del carico	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, cinture di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, mascherina antipolvere, occhiali o maschera per saldatori, dotazione personale.** - **Controllare lo stato di corda o brache.** - **Controllare prima dell'impiego che i mezzi di imbracatura siano idonei alle dimensioni e peso del carico da sollevare.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Verificare l'efficienza dei trapani.** - **Controllare i cavi elettrici: cavo pinza, cavo della messa a terra, cavo di alimentazione.** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** - **Segnalare l'area di lavoro con apposite transennature.** **E' vietato;** **Sollevare il carico oltre il necessario.** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "Carico e scarico materiali".

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Posa apparecchiature (armadi, quadri, strumentazione varia)**
DESCRIZIONE LAVORI	**Montaggio di cassette di collegamento, armadi, quadri**
MEZZI/ATTREZZI	**Pinza, schiacciacapicorda, tronchese, scale, ponteggi, autocarro con gru e piattaforma portauomo, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Caduta dei materiali e attrezzi - Slogature, distorsioni - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Polvere - Vibrazioni - Ustioni - Schiacciamento di arti o persone - Ribaltamento della gru - Pieghe anomale nelle corde di imbrago - Rovesciamento, slittamento, caduta del carico - Urti per ondulazione del carico - Urti contro il carico	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, cinture di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, mascherina antipolvere, occhiali o maschera per saldatori, dotazione personale.** - **Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Verificare l'efficienza di saldatrici e trapani.** - **Controllare i cavi elettrici: cavo pinza, cavo della messa a terra, cavo di alimentazione.** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** - **Tutto il personale che opera con gli autocarri, con gru e piattaforma portauomo, che sovrintende i lavori e che svolge manutenzione deve studiare attentamente il manuale d'uso e manutenzione, sempre presente a bordo dei mezzi, per capire esattamente le possibilità ed i limiti della macchina.** - **Collegare l'attrezzatura elettrica all'impianto elettrico utilizzando sempre prese-spine di adeguata portata. Verificare inoltre che l'impianto elettrico sia dimensionato al carico da allacciare e che sia presente la protezione con interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità.** **E' vietato;** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

Non operare con la piattaforma senza essere stati istruiti e senza avere esperienza delle norme di sicurezza.
L'istruzione comprende la conoscenza approfondita delle regole stabilite dal datore di lavoro, delle norme vogenti nel Paese di utilizzo della macchina e del manuale d'uso e manutenzione che deve essere tenuto sempre a bordo macchina.
Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a kg 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Montaggio apparecchiature in galleria**
DESCRIZIONE LAVORI	**Montaggio corpi illuminanti e apparecchiature elettriche varie**
MEZZI/ATTREZZI	**Piattaforma semovente, gruppo elettrogeno, impianto di illuminazione portatile, trapano, avvitatore, lampada autonoma di emergenza, chiavi fisse a stella**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Caduta dei materiali e attrezzi** - **Slogature** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Polvere** - **Vibrazioni** - **Ribaltamento della piattaforma** - **Elettrocuzioni**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, cinture di sicurezza, cuffie, mascherina antipolvere, occhiali e vestiario completo.** - **Verificare che gli utensili siano idonei alle attività da eseguire e ai trapani e avvitatori in dotazione.** - **Controllare che il quadretto di alimentazione e le apparecchiature in esso contenute siano regolarmente funzionanti i menutenute.** - **Controllare che la piattaforma semovente sia stabile e con tutte le protezioni inserite.** - **Controllare i portautensili a bordo della piattaforma per evitare la caduta di utensili o materiale minuto.** - **Controllare, prima dell'inizio delle lavorazioni, il funzionamento della lampada autonoma di energia.** **E' vietato;** **Salire e scendere dalla piattaforma con la piattaforma in moto.**

NOTE
Attenersi rigorosamente anche alle prescrizioni riportate nella scheda "Carico e scarico materiali".

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Collegamenti**
DESCRIZIONE LAVORI	**Esecuzione e manutenzione di collegamenti elettrici**
MEZZI/ATTREZZI	**Pinza, schiacciacapicorda, pinza tronchese, scale, ponteggi, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Ferite da taglio** - **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Caduta dei materiali e attrezzi** - **Elettrocuzione**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti (per sguainatura cavi), cinture di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo.** - **Utilizzare attrezzature idonee al tipo di morsetto da collegare.** - **Utilizzare attrezzature idonee per il taglio dei cavi e la pinzatura del capicorda.** - **Accertarsi, prima di operare, che sia stata tolta la tensione.** - **E' vietato eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze senza prima avere: verificato sempre l'avvenuta apertura degli interruttori a monte delle linee interessate alla lavrazione; esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "Lavori in corso, non effettuare manovre".** - **Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli.** **E' vietato;** **Usare coltelli sguainacavi per altri tipi di lavoro.** **Operare in presenza di tensione.** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Prove in bianco dei circuiti**
DESCRIZIONE LAVORI	**Esecuzione delle verifiche di continuità ed isolamento dei circuiti**
MEZZI/ATTREZZI	**Tester, misuratore di isolamento, loop tester, misuratore di terra, scala, trabattelli, autocarro con gru e piattaforma portauomo, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dei materiali e attrezzi** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti** - **Caduta dell'operatore da quota**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo, cinture di sicurezza.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli.** - **Tutto il personale che opera con gli autocarri, con gru e piattaforma portauomo, che sovrintende i lavori e che svolge manutenzione deve studiare attentamente il manuale d'uso e manutenzione, sempre presente a bordo dei mezzi, per capire esattamente le possibilità ed i limiti della macchina.** **E' vietato;** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

Non operare con la piattaforma senza essere stati istruiti e senza avere esperienza delle norme di sicurezza.
L'istruzione comprende la conoscenza approfondita delle regole stabilite dal datore di lavoro, delle norme vogenti nel Paese di utilizzo della macchina e del manuale d'uso e manutenzione che deve essere tenuto sempre a bordo macchina.
Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a kg 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
Attuare le norme di sicurezza relative all'impiego della segnaletica durante i lavori su strada.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni elettriche**
SOTTOFASE	**Avviamento impianti elettrici**
DESCRIZIONE LAVORI	**Messa in tensione degli impianti**
MEZZI/ATTREZZI	**Tester per il controllo dei parametri elettrici e dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Elettrocuzione del personale addetto e non**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo.** - **Uso di guanti.** - **Segnalazioni acustiche.** - **Uso di mezzi di protezione individuali.** - **Allontanamento dei non addetti ai lavori.** - **Avvertimento mediante opportuni cartelli della prossima messa in tensione degli impianti.** - **Controllo delle chiavi della cabina elettrica o altro locale ove possano essere ubicati i quadri elettrici.** - **Verifica dei dispositivi antifulminazione e dell'efficienza dei dispositivi di sicurezza presenti in impianto.** - **Verifica ed applicazione di tutte le norme previste dal D.P.R. 547/55 concernente la messa in servizio di cabine elettriche.**

NOTE

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni meccaniche**
SOTTOFASE	**Montaggio ed assemblaggio carpenterie**
DESCRIZIONE LAVORI	**Assemblaggio delle singole parti di carpenteria metallica mediante imbullonatura e/o saldatura**
MEZZI/ATTREZZI	**Autogru, camion, scale, ponteggi, argano, trapano, pinza, pinza tronchese, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dei materiali e attrezzi - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Schiacciamento di arti o persone - Caduta del carico - Ribaltamento dei mezzi di sollevamento - Urti per ondulazione del carico - Urti contro il carico - Caduta dell'operatore da quota - Elettrocuzione	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo. - Controllare, prima dell'impiego, che i mezzi di imbracatura siano idonei alle dimensioni ed al peso del carico da sollevare. - Controllare lo stato di corde e brache. - Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli). - Segnalare l'area di lavoro con apposite transennature. - Stabilizzare il ponteggio mobile prima dell'utilizzo. - Collegare l'attrezzatura elettrica all'impianto elettrico utilizzando sempre prese-spine di adeguata portata. Verificare inoltre che l'impianto elettrico sia dimensionato al carico da allacciare e che sia presente la protezione con interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità. E' vietato; Sostare o transitare nell'area di azione della gru. Sollevare il carico oltre il necessario. Imbracare contemporaneamente più colli. Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").

NOTE

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio dorso lombare nei casi seguenti: il carico è troppo pesante (kg 30); è ingombrante o difficile da afferrare; è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore in caso di urto.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni varie**
SOTTOFASE	**Scarico, carico e movimentazione materiali**
DESCRIZIONE LAVORI	**Scarico e carico di materiale vario da mezzi di trasporto e movimentazione in cantiere**
MEZZI/ATTREZZI	**Gru, autogru, argano, martello tronchesine, piede di porco, brache**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Schiaccimento di arti o persone - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Ribaltamento di gru o autogru - Rovesciamento, slittamento, sganciamento del carico - Caduta dei materiali e attrezzi - Urti per ondulazione del carico - Urti contro il carico - Guasti meccanici	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo. - Controllare, prima dell'impiego, i mezzi di imbracatura (che siano idonei alle dimensioni ed al peso del carico da sollevare). - Utilizzare i mezzi di sollevamento idonei al carico da sollevare. - Controllare lo stato delle brache. - Adottare adeguate imbracature. Usare cestoni. - Utilizzare ganci con dispositivi di sicurezza. - Dare informazioni mediante segnaletica. - Usare segnalazioni acustiche. - Verificare molto frequentemente le funi ed annotarne trimestralmente le condizioni sul libretto o su apposita scheda. - Provvedere ad una costante manutenzione. - Sbarrare a terra la zona di azione del mezzo di sollevamento. - Nell'uso dell'argano predisporre parapetti mobili ma inasportabili sul varco, valvole fermapiedi da cm 30 e uso della cintura di sicurezza.

NOTE

L'uso della forca per il sollevamento dei materiali è ammesso solo per scaricare l'autocarro.
Gli apparecchi dl sollevamento di portata a kg 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
L'installazione ditali apparecchi deve essere segnalata alla USL. La richiesta di prima verifica deve essere presentata all'I.S.P.E.S.L.
In cantiere deve essere conservata documentazione comprovante quanto sopra.
La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio dorso lombare nei casi seguenti: il carico è troppo pesante (kg 30); è ingombrante o difficile da afferrare; è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore in caso di urto.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni varie**
SOTTOFASE	**Movimentazione manuale di carichi (pacchi, materiali, attrezzi, componenti, etc.)**
DESCRIZIONE LAVORI	**Operazioni manuali di carico, scarico e movimentazione in genere di materiali ed attrezzature**
MEZZI/ATTREZZI	**Dotazione personale, attrezzi manuali**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Rischi connessi alla movimentazione manuale di carichi** - **Subire lesioni, strappi, infiammazioni all'apparato mesolo-scheletrico** - **Caduta del carico** - **Schiacciamento di mani, piedi e parti del corpo in genere** - **Contusioni, abrasioni, ferite agli arti**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, vestiario completo.** - **Ricorrere alla ripartizione del carico e/o alla suddivisione dello sforzo tra più operatori, per carichi notevoli e/o ingombranti.** - **Rispettare la portata massima dei piani di appoggio, stoccaggio, etc.** - **Stoccare i materiali più pesanti nei piani bassi e facilmente accessibili. I materiali leggeri e/o di uso meno frequente può essere stoccato nei ripiani più scomodi.** - **Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve esporre l'operatore al rischio di subire lesioni nei punti di contatto/appoggio.** - **Durante la movimentazione manuale di un carico:** • **non sollevare manualmente carichi con peso superiore a 30 kg;** • **sollevare (alla partenza) e deporre (all'arrivo) il carico tenendo gambe divaricate e piegate e schiena eretta. Flettere sempre le ginocchia, mal di schiena;** • **accertarsi che il carico sia libero e non vincolato, prima di operare;** • **non sollevare o deporre mai un carico impulsivamente, ma gradualmente;** • **evitare posizioni pericolose con la schiena piegata all'indietro;** • **evitare torsioni pericolose della colonna vertebrale. Se necessario, ruotare tutto il bacino e non il solo tronco;** • **caricarsi di pesi grandi (< 30 kg) e ingombranti con l'aiuto di altre persone;** • **porre sotto il carico dei distanziatori, contro lo schiacciamento delle dita;** - **Il personale esposto ai rischi connessi alla movimentazione di carichi deve essere formato, informato e sottoposto agli accertamenti sanitari previsti.** - **Ricorrere alla movimentazione ausiliata, utilizzando mezzi di sollevamento idonei al carico da sollevare, spostare, ruotare, etc.** - **Se si ricorre alla movimentazione ausiliata, provvedere:** • **ad una manutenzione dei mezzi di sollevamento;** • **a delimitare l'area d'azione del mezzo e l'area di manovra delle presone;** • **fornire tutta l'istruzione necessaria al personale utilizzatore di mezzi, apparecchi, etc.**

NOTE

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio dorso-lombare nei seguenti casi: a) il carico è troppo pesante (kg 30); b) il carico è ingombrante o difficile da afferrare; c) il carico è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; d) il carico è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; e) il carico può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore in caso di urto.
Durante la movimentazione ed il trasporto di carichi, è importante mantenere la posizione eretta e il carico del corpo simmetrico. Non tenere il carico davanti al corpo, curando cioè di avere sempre una buona visuale delle vie di trasporto. Portare il carico per un tempo e/o una distanza limitata, facendo delle pause, deponendo il carico di tanto in tanto. Prestare attenzione alle superfici di calpestio (pavimenti scivolosi, presenza di irregolarità). Indossare calzature adeguate.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni varie**
SOTTOFASE	**Smerigliatura**
DESCRIZIONE LAVORI	**Molatura, sbavatura, troncatura di materiali ferrosi**
MEZZI/ATTREZZI	**Smerigliatrice elettrica, smerigliatrice a scoppio**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Contatto con l'utensile, contusioni, abrasioni, ferite agli arti e al corpo** - **Elettrocuzione** - **Inalazione di polveri** - **Proiezione di schegge** - **Proiezione dell'utensile o parti di esso** - **Ustioni, bruciature** - **Rumore** - **Incendi**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido con puntale metallico, tappi o cuffie antirumore, occhiali o visiera trasparente, mascherina antipolvere, facciale filtrante.** - **Verificare che i dischi siano idonei al tipo di smerigliatrice in dotazione.** - **Verificare che i dischi siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire.** - **Collegare l'attrezzatura elettrica all'impianto elettrico utilizzando sempre prese-spine di adeguata portata. Verificare inoltre che l'impianto elettrico sia dimensionato al carico da allacciare e che sia presente la protezione con interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità.** - **Accertarsi, prima di iniziare i lavori di taglio, che dove si eseguono tali lavori e nei locali adiacenti, non vi siano sostanze suscettibili di infiammanti od esplodere sotto l'azione del calore o delle scintille.** - **L'utensile deve avere doppio isolamento (simbolo doppio quadrato). Il cavo di alimentazione deve avere adeguata protezione meccanica e sicurezza elettrica. L'utensile deve avere una cuffia di protezione e impugnatura antivibrazioni. L'utensile deve essere dotato di comando a uomo presente. Sull'utensile deve essere indicato il senso di rotazione e il numero massimo di giri. L'attrezzo deve essere corredato di libretto d'uso e manutenzione.** - **Il lavoro deve iniziare progressivamente per permettere alla molla (fredda) di raggiungere gradualmente la temperatura di regime. Evitare una eccessiva pressione della mola contro il pezzo da lavorare. Durante la lavorazione, l'usura della mola deve avvenire in modo uniforme (altrimenti compiere delle verifiche sul corretto montaggio e stato dell'utensile). Appoggiare l'attrezzo solo dopo averne accertato l'arresto del disco.** **E' vietato;** **Utilizzare la smerigliatrice usando una sola mano.**

NOTE

Rispettare le basilari norme relative alla prevenzione incendi. Effettuare le lavorazioni in presenza di sistemi di spegnimento adeguati (estintori).
Verificare le condizioni dell'ambiente in cui si effettuano le lavorazioni (presenza materiali / gas infiammabili, atmosfere esplosive, etc.).

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni varie**
SOTTOFASE	**Ossitaglio**
DESCRIZIONE LAVORI	**Taglio di materiale ferroso**
MEZZI/ATTREZZI	**Bombole e cannello ossiacetilenico**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Ustioni e schegge incandescenti - Proiezione della valvola delle bombole - Esplosione delle bombole e/o dei tubi di gomma - Ritorni di fiamma a valle dei riduttori di pressione - Incendi a contatto con oli e grassi - Inalazione di fumi o gas - Radiazioni ultraviolette e irraggiamento - Incendi per presenza di materiali infiammabili - Caduta di scintille e/o materiale fuso - Caduta delle bombole durante il trasporto - Esplosione di recipienti in cui si sta operando	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto / berretto ignifugo, occhiali con ripari ai bordi e vetri inattinici (oscurati), visiera protettiva, grembiule di cuoio / tuta ignifuga, gambali / ghette, guanti, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido, vestiario completo. - Durante l'uso le bombole devono essere tenute lontane e protette da fonti di calore (raggi solari, forni, stufe, etc.). - Installare schermi e/o ripari per evitare che radiazioni dirette e/o scorie investano altre persone presenti sul luogo di lavoro. - Assicurare le bombole con collari o catenelle a parti fisse o ad appositi carrelli che ne garantiscano la stabilità, sia durante il trasporto che sul posto di lavoro. Durante il trasporto ricorrere ad appositi portabombole. - Non esaurire completamente le bombole. Cessare l'uso quando la pressione in esse è di 1 bar (circa 1 atm). - Durante l'uso, assicurare la presenza di un estintore a polvere. Nei locali chiusi assicurare una buona ventilazione, anche con ventilatori e aspiratori portatili. - Usare acqua saponata o appositi prodotti per individuare fughe di gas. - In caso di principio di incendio nel cannello, chiudere subito le bombole (la chiave di manovra della valvola della bombola di acetilene deve essere sempre presente). - Non eseguire saldature/tagli su recipienti chiusi di sostanze pericolose. - Verificare prima dell'uso l'eficienza dell'attrezzatura (cannello, manometri, valvole, rompifiamma). - Evitare urti e sollecitazioni meccaniche in genere. - Durante il lavoro collocare le bombole e tubi in modo tale che non siano investiti da schegge incandescenti. - Accertarsi, prima di inziare i lavori, che nel luogo di lavoro e nei locali adiacenti non vi siano sostanze infiammabili o esplosive sotto l'azione del calore o delle scintille. Allontanare i materiali infiammabili (diluenti, vernici, carta, etc.) e quelli che possono subire danneggiamenti per effetto di calore e scintille. E' assolutamente vietato: Lubrificare cannello, riduttore, valvole e altre parti dell'impianto di saldatura con oli e grassi (a contatto con l'ossigeno risultano infiammabili). Utilizzare i cappellotti come recipienti di fortuna per oli e grassi. Mantenere le bombole in posizione orizzontale (devono essere sempre collocate sul carrello portabombole). Abbandonare le bombole (anche vuote) sul luogo di lavoro (devono essere sempre riposte nell'area loro destinata).

NOTE

La visita medica è obbligatoria in base alla periodicità stabilita dal medico competente.
Le bombole del cannello ossiacetilenico devono essere impiegate con apposito riduttore di pressione. Le valvole di testa (salvo quando è applicato il riduttore di pressione) devono essere protette da apposito cappuccio. A valle del riduttore deve essere montata una valvola di sicurezza contro i ritorni di fiamma. Altre valvole antiritorno devono essere installate sulle tubazioni (distanza inferiore a 2 metri dal cannello). I tubi di gomma devono essere conservati in buone condizioni. Il bloccaggio delle giunzioni deve essere ottenuto con apposite fascette.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA Lavorazioni varie

SOTTOFASE Saldatura

DESCRIZIONE LAVORI Saldature varie

MEZZI/ATTREZZI Saldatrici elettriche

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Ustioni. Ferite agli arti - Radiazioni ultraviolette, irraggiamenti e abbagliamenti - Caduta di scintille, schegge incandescenti, materiale fuso - Inalazione di fumi e gas - Incendio di materiali infiammabili - Esplosione di recipienti in cui si sta operando - Rumore (operazioni di martellinatura, spezzolatura, molatura). - Elettrocuzione per difetti sui componenti	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: berretto ignifugo, maschera per saldatori con vetri inattinici, occhiali o visiera di protezione, guanti, grembiule in cuoio, scarpe antinfortunistiche a sfilamento rapido, ghette, maschera ad insufflazione d'aria (in ambienti chiusi), maschera respiratoria (A1P2), tuta ignifuga (lavori continui). Usare l'elmetto quando esiste il rischio di caduta dei materiali o attrezzi dall'alto o di contatto con elementi comunque pericolosi. Usare protezioni auricolari all'occorrenza. - Effettuare l'inserimento / il disinserimento della spina e l'attacco / lo stacco dei cavi pinza e masaa a circuito aperto. - Collegare il cavo massa sul pezzo ed in prossimità della zona di saldatura. - Regolare l'intensità di corrente della saldatrice, in funzione dell'elettrodo in uso. - Proteggere la zona di saldatura con lamierino o altro materiale non infiammabile per evitare la caduta di scorie. - Accertarsi, prima di inziare i lavori, che nel luogo di lavoro e nei locali adiacenti non vi siano sostanze infiammabili o esplosive sotto l'azione del calore o delle scintille. Allontanare i materiali infiammabili (diluenti, vernici, carta, etc.) e quelli che possono subire danneggiamenti per effetto di calore e scintille. - Durante l'uso, assicurare la presenza di un estintore (a polvere). Nei locali chiusi assicurare una buona ventilazione, anche con ventilatori e aspiratori portatili. - Segnalare l'inizio delle attività ad eventuali persone che si trovano in prossimità dell'area di lavoro. - La saldatura ad arco può generare gravi infortuni qualora la corrente di saldatura (c.a 100 Ampere) non percorra il cavo di ritorno ma segua altre vie (corrente vagante di saldatura). Quest'ultima si può generare quando il cavo di ritorno non è collegato direttamente al pezzo da saldare o al tavolo di saldatura, o quando non è collegato vicino al punto da saldare. - I cavi di alimentazione devono essere provvisti di rivestimento isolante atto a resistere anche all'usura meccanica e nei posti di passaggio di mezzi o persone vanno protetti dai danneggiamenti (esempio tenere in altezza). Le pinze portaelettrodi, quando non utilizzate, vanno poste su appositi appoggi isolati, evitando di appoggiarle a terra, sul pezzo da saldare o su altre masse metalliche. - Non eseguire saldature/tagli su recipienti chiusi di sostanze pericolose. - E' vietato eseguire saldature in vicinanza di sostanze infiammabili. - Per saldature su materiali zincati o trattati (producono sostanze nocive) operare sempre in locali arieggiati.

NOTE

La visita medica è obbligatoria in base alla periodicità stabilita dal medico competente.
Può essere richiesta una visita immediata quando la persona denuncia o presenta segni patologici sospetti.
I collegamenti della saldatrice elettrica devono essere effettuati con cura e in modo da non provocare scintillio e surriscaldamento; i bulloni o i morsetti dei cavi della pinza e della massa devono essere serrati a fondo. I cavi non devono costituire intralcio o essere soggetti a danneggiamenti. Le pinze portaelettrodi devono essere munite di impugnatura isolante ed incombustibile.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA **Lavorazioni varie**

SOTTOFASE **Foratura**

DESCRIZIONE LAVORI **Foratura di carpenterie**

MEZZI/ATTREZZI **Trapano, tassellatore, scale trabattelli**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dell'operatore dal piano di lavoro - Slogature - Contusioni, abrasioni, ferite agli arti - Polvere - Vibrazioni - Elettrocuzione	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche, vestiario completo, mascherina antipolvere, occhiali. - Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di trapano in dotazione. - Verificare che gli utensili siano idonei al tipo di lavorazione da eseguire. - Stabilizzare il trabattello prima dell'utilizzo. - Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli). - Collegare l'attrezzatura elettrica all'impianto elettrico utilizzando sempre prese-spine di adeguata portata. Verificare inoltre che l'impianto elettrico sia dimensionato al carico da allacciare e che sia presente la protezione con interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità. E' vietato; Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").

NOTE

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni edili**
SOTTOFASE	**Lavori in elevazione / in quota**
DESCRIZIONE LAVORI	**Allestimento e posa in opera di manufatti, componenti, elementi di impianti, attrezzaggio sostegni**
MEZZI/ATTREZZI	**Autogru, brache, corde, scale, ponteggi, imbracature, trabattelli, piattaforme aeree, autoscale, carrelli elevatori, dotazione personale**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- Caduta dall'alto del personale - Caduta di oggetti dall'alto - Contusioni, abrasioni, ferite, tagli agli arti e al capo - Contatto con macchine operatrici. Investimento - Urti, schiacciamenti - Folgorazione, elettrocuzione per contatto con materiale in tensione - Rumore (mezzi operativi) - Inalazione di polveri e gas di scarico	- Utilizzare i mezzi personali di protezione: elmetto, guanti, scarpe antinfortunistiche con puntale metallico, cuffie o tappi antirumore, maschere antipolvere, tuta da lavoro. - Utilizzare maschere facciali con filtri di protezione polveri e fumi (FFP3). - Utilizzare, per lavorazioni in altezza, le imbragature di sicurezza adeguatamente assicurate ai punti di ancoraggio. - Predisporre ponteggi esterni, allestire parapetti sulle aperture. - Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli. La scala deve superare di almeno 1 mt il piano di accesso. La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza. Segnalare immediatamente eventuali anomalie: pioli rotti, gioco fra gli incastri fessurazioni, carenza dei ispositivi antiscivolo e di arresto. Le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona. Salita e discesa vanno effettuate col viso rivolto alla scala. Controllare periodicamente lo stato di conservazione e provvedere alla manutenzione. Utilizzare la tipologia di scala più idonea alla lavorazione da compiere. Per i lavori su pali/elementi tubolari utilizzare scale attrezzate con apposito dispositivo di appoggio all'estremità superiore (elemnto curvo sagomato). - Utilizzare indumenti ad alta visibilità o bretelle catarifrangenti di avvistamento ove previsto. - Richiedere la messa fuori tensione della zona interessata dalle lavrazioni. - Non sostare sotto apparecchiature e nel raggio d'azione di mezzi operativi. - Mantenere la distanza di sicurezza tra un mezzo e l'altro. - Usare eventuali segnalazioni acustiche durante la manovra. - Verificare che le attrezzature siano idonee al tipo di lavorazione da eseguire. - Dotare i mezzi di scarico efficiente e/o gorgogliatore di gas di scarico. - Posizionare le macchine operatrici possibilmente al di fuori di gallerie o in luoghi sufficientemente aerati. Quando non fosse possibile attuare quanto precedentemente descritto, limitare i tempi di utilizzo dei mezzi allo stretto necessario, spegnendo, quando possibile, i motori. E' vietato: Effettuare i rifornimenti di carburante a motore acceso. Fumare negli ambienti di lavoro

NOTE

Condervare in cantiere: a) autorizzazione ministeriale con istruzioni e schemi del ponteggio; b) disegno firmato dal capocantiere per ponteggi rientranti negli schemi tipo e alti meno di 20 mt; c) disegno e relazione di calcolo firmati da ingegnere od archietto abilitato se il ponteggio è alto più di 20 mt o fuori schema tipo o con elementi misti in senso verticale o con teli protettivi.
E' vietato transitare o lavorare sopra o in prossimità di coperture in lastre di fibrocemento, lucernari o altre strutture non sufficientemente resistenti, senza aver preventivamente adottato le appropriate misure atte a evitarne la rottura.
Gli apparecchi dl sollevamento di portata a kg 200 devono essere sottoposti a verifica una volta all'anno.
L'installazione ditali apparecchi deve essere segnalata alla USL. La richiesta di prima verifica deve essere presentata all'I.S.P.E.S.L.
In cantiere deve essere conservata documentazione comprovante quanto sopra.

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA LAVORAZIONE E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Provincia di Torino **AREA VIABILITA'** **Servizio Esercizio Viabilità**	**LAVORI** **Gallerie Craviale, La Turina e Fenestrelle** **Lavori di manutenzione degli impianti tecnologici e di sicurezza**

FASE LAVORATIVA	**Lavorazioni varie**
SOTTOFASE	**Impiego di sostanze pericolose, irritanti, tossiche, etc.**
DESCRIZIONE LAVORI	**Pulizia, verniciatura di superfici metalliche e pali**
MEZZI/ATTREZZI	**Pennello, pistola a spruzzo, scala, trabattello**

RISCHI	MISURE DI SICUREZZA
- **Caduta dell'operatore dal piano di lavoro** - **Intossicazione da sostanze nocive** - **Irritazioni epidermiche** - **Incedio** - **Inalazione di sostanze tossiche/nocive** - **Sversamenti, inquinamenti**	- **Utilizzare i mezzi personali di protezione: copricapo, guanti, maschera protettiva, occhiali, scarpe antinfortunistiche, tuta, vestiario completo. E' OBBLIGATORIO l'uso dell'elmetto quando esiste la possibilità di caduta dei materiali o attreezzi dall'alto o di contatto con elementi comunque pericolosi.** - **Usare guanti in materiale adeguato (non assorbente) alla sostanza da manipolare.** - **Accertarsi, prima dell'uso, della presenza della scheda di sicurezza di tutti i materiali/sostanze da utilizzare, impiegare, applicare.** - **I contenuti della scheda di sicurezza devono essere noti a tutto il personale utilizzatore della sostanza da impiegare, e quindi devono essere oggetto di formazione e informazione, conservati in luogo accessibile a tutti, etc.** - **Controllare la scala prima dell'utilizzo (pioli, montanti, etc.) e posizionarla adeguatamente (su superfici piane, resistenti e non sdrucciolevoli).** - **Stabilizzare il trabattello prima dell'utilizzo.** - **Assicurare la presenza di sostanze estinguenti adeguate all'eventuale tipo di incendio (sabbia, coperte, estintori adeguati, acqua, etc.), in prossimità delle aree di lavorazione dove si impiegano sostanze infiammabili (vernici, diluenti, etc.).** - **I contenitori di liquidi pericolosi devono essere stoccati sopra appositi bacini di contenimento.** - **Tutte le sostanze pericolose devono essere contenute in recipienti adeguatamente etichettati, con le necessarie informazioni di rischio.** **E' vietato;** **Mangiare, bere, fumare nei luoghi di lavoro.** **Fumare o usare fiamme libere.** **Salire e scendere da scale/trabattelli trasportando attrezzi o materiali (usare "cordina di servizio").**

NOTE

La visita medica obbligatoria e la sua periodicità sono condizionate dalla omposizione chimica delle vernici utilizzate.

5. PIANO DI MANUTENZIONE

5.1. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Premessa

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell'apparecchio o dell'impianto e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per tipologia impiantistica, le prestazioni fornite dall'apparecchio o dall'impianto e dai suoi componenti nel corso del suo ciclo di vita;
b) il sottoprogramma delle verifiche e dei controlli che definisce il programma delle verifiche e dei controlli più significativi in termini funzionali al fine di rilevare e mantenere il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) dell'apparecchio o dell'impianto, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta la periodicità temporale per i differenti interventi di manutenzione programmata, ritenuti necessari per normativa o per buona tecnica, al fine di fornire le informazioni su una corretta conservazione dell'apparecchio o dell'impianto.

I sottoprogrammi b) e c) sono sintetizzati nel "Sottoprogramma delle verifiche e degli interventi di manutenzione" e nelle "Schede di manutenzione".

L'elenco di attività di verifica e controllo nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, e/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate, nonché dalle modifiche funzionali che per cause diverse, potrebbero interessare nel tempo gli impianti stessi.

5.2. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Si riportano di seguito, per le varie tipologie d'impianto tecnologico a servizio delle gallerie oggetto di gara, una tabella indicativa nella quale si evidenziano per tipo di impianto o per un suo significativo componente la "Vita attesa" per le specifiche prestazioni tecnico-funzionali che ne identificano l'affidabilità e l'efficienza.

Oggetto	Prestazioni	Vita utile
Apparecchiature di media tensione (interruttori, trasformatori, etc)	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi	30 anni
Gruppi di continuità assoluta, regolatori di tensione, sistemi di Rifasamento automatico	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costrutti	20 anni
Lampade, accessori elettrici corpi illuminanti	Salvo danneggiamenti meccanici devono restare efficienti per la vita attesa	10000÷12000 ore
Ventilatori e motori elettrici	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi	20 anni
Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche in generale	Affidabilità e precisione di funzionamento	15÷20 anni
Impianti di terra	Devono collegare a terra le masse estranee	30 anni
Prese	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato destinato	20 anni
Impianti di rilevazione incendio	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costrutti	20 anni
Impianti d'estinzione incendi	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi	30 anni
Interruttori, teleruttori	Aperture e chiusure affidabili	20 anni
Passerelle, cavidotti	Stabilità e sfilabilità delle condutture	30 anni
Quadri elettrici	Debbono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico.	30 anni
Strumenti indicatori	Devono garantire la corretta indicazione dei parametri controllati (temperatura, pressione, umidità, livelli, etc.)	10÷15 anni
Impianto di Gestione Tecnica Centralizzata (G.T.C.)	Deve corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi ed essere adattabili alle eventuali nuove esigenze di controllo e di gestione	5÷10 anni
Impianto TVcc	Deve assicurare la visibilità del campo operativo e la precisione nella rivelazione degil incidenti	10÷15 anni
Organi di taratura e regolazione	Devono garantire il rispetto delle caratteristiche stabilite (portata, temperatura, umidità, anemometro) con la precisione richiesta	15÷20 anni
Apparecchi di misura e di controllo (CO, OP)	Devono garantire la correttezza delle misure e dei controlli richiesti nel campo delle tolleranze stabilite	15÷20 anni
Organi antivibranti	Devono garantire che le vibrazioni trasmesse dalle apparecchiature alle reti, strutture, etc. non superino i limiti imposti	15÷20 anni

5.3. SOTTOPROGRAMMA DELLE VERIFICHE E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Si rinvia alle tabelle allegate (allegati 1 e 2), sottolineando che quando è prescritto un "controllo" si intende, anche se non espressamente specificato, che, qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere in qualche impianto, dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari per ripristinarne l'efficienza. Tali interventi, in rapporto alla loro reale consistenza, potrebbero rimodulare e/o modificare, in tutto o in parte, la periodicità impostata nelle tabelle allegate.

Le tabelle rappresentano una serie di schede tipo per i diversi componenti degli impianti tecnologici.

Le schede saranno completate a cura dell'Appaltatore nel corso dell'esecuzione dei lavori, in funzione dei manuali di installazione e di uso, fornite dai costruttori per le apparecchiature specialistiche, che verranno installate.

6. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI DELLE GALLERIE CRAVIALE E LA TURINA

6.1. PREMESSA

Quanto detto al capitolo 3 “Manuale d’uso” deve intendersi qui richiamato anche per la conduzione delle due gallerie, per quanto attiene l’uso e la descrizione sintetica degli impianti. Per maggiori dettagli sulla tipologia, sulle caratteristiche e sulla composizione degli impianti da gestire si rimanda ai documenti progettuali costruttivi, già citati ed allegati.
Nel seguito è presa in esame la conduzione delle gallerie Craviale e La Turina.

6.2. IMPIANTI OGGETTO DELLA CONDUZIONE

Gli impianti oggetto della conduzione sono tutti quelli installati nelle due gallerie.
Per quanto attiene le due gallerie Craviale e La Turina essi sono:
- cabine elettriche MT/BT;
- quadri elettrici MT;
- quadri elettrici BT;
- gruppi statici di continuità;
- trasformatori di potenza;
- quadri luce;
- regolatori della tensione per l’illuminazione;
- sonde di luminanza;
- corpi illuminanti in galleria e nei locali tecnici annessi alla galleria;
- quadri elettrici di ventilazione;
- ventilatori ad induzione in volta alla galleria con relativi motori elettrici ed apparecchiature elettriche di regolazione e controllo;
- segnaletica a led;
- segnaletica luminosa;
- semafori;
- pannelli a messaggio variabile con quadri e componenti elettrici di alimentazione e di controllo, centraline di controllo;
- impianto TVCC;
- opacimetri;
- misuratori di CO;
- anemometri;
- centraline controllo incendi;
- cavo termosensibile;
- impianto SOS;
- antincendio;
- elettropompa principale e pompa jockey;
- motopompa;
- vasca antincendio e relativi livelli e valvolame;
- idranti UNI 45
- idranti UNI 70;
- cavo scaldante tubazione incendio;
- estintori nelle cabine ed in galleria.

L’elenco delle apparecchiature e dei componenti sopraelencati non è esaustivo.
Il riferimento completo della conduzione è relativo a tutte le apparecchiature presenti in galleria, secondo quanto contenuto nel progetto costruttivo.

6.3. SISTEMA DI SUPERVISIONE SCADA

La gestione in automatico della galleria avviene attraverso il sistema di controllo e supervisione SCADA costituito dall'anello Ethernet e da cinque PLC connessi alla Stazione Operatore, disposta nel prefabbricato del gestore, sito fra le due gallerie.
Il sistema SCADA acquisisce i dati relativi al funzionamento dei vari impianti e li mette a disposizione del gestore (operatore), consentendogli di comandare gli impianti connessi al sistema SCADA.
Gli impianti connessi e/o comandabili dal sistema SCADA sono:

i) SOS e traffico di ciascuna galleria (SOS, led emergenza, semafori, TVCC, PMV, …);
ii) Ventilazione (ventilatori con comando automatico o manuale da SCADA o da quadro elettrico, verso della ventilazione, stato ventilatori, stato di accelerazione dell'aria, stato acceso o spento, comando per gruppi ventilatori in automatico o manuale, vibrazioni);
iii) Illuminazione di ciascuna galleria (illuminazione permanente o di rinforzo con regolatori di flusso, comandi circuiti illuminazione, comandi distinti per gruppi di rinforzo, commutazione da controllo locale a controllo remoto);
iv) Rilevazione incendio, mediante otto tratte di cavo termosensibile disposto lungo le due gallerie, facenti capo ad otto centraline di analisi, con lo spegnimento automatico della ventilazione meccanica nella galleria interessata dall'incendio, azionamento dei semafori e dei preavvisi semaforici interessati dall'incendio, azionamento dei PMV;
v) Stato degli interruttori di alimentazione elettrica, degli interruttori dei quadri MT e BT nelle cabine elettriche;
vi) Vasca antincendio con riporto del valore della pressione in rete mediante pressostato, funzionamento della elettropompa e della motopompa, livello acqua in vasca di accumulo, stato cavo scaldante su tubazione antincendio;
vii) Visualizzazione ed andamenti dei parametri dell'aria in CO e opacità dell'aria in galleria, intensità luminosa agli imbocchi, vibrazione dei ventilatori;
viii) Allarmi, visualizzazione di allarmi attivi, con tacitazione da parte dell'operatore e lo storico degli allarmi

Viene allegato come parte integrante di questo Capitolato, ai fini della conduzione delle due gallerie Craviale e La Turina, il manuale Utente del sistema di supervisione SCADA, per gli impianti tecnologici delle due gallerie, sistema di supervisione realizzato dalla Soc. EXOR, che consente la conduzione in automatico per gli impianti elencati ai punti (i)÷(viii).
L'Appaltatore può contattare la Soc. Exor e la Soc. Satrel per gli eventuali chiarimenti nella funzionalità e sulla gestione del sistema SCADA.

6.4. ISTRUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE

Il personale addetto alla conduzione (nel seguito "gestore") deve essere istruito dall'Appaltatore dei servizi di manutenzione e di conduzione. L'istruzione riguarda la conduzione e le verifiche del funzionamento degli impianti attraverso il sistema di controllo SCADA, ovvero mediante interventi diretti del gestore sui quadri elettrici di cabina che alimentano i diversi impianti in caso di esigenze di ripristino dell'alimentazione (es. scatto di interruttori).
L'istruzione del gestore avviene inoltre sulla presa di conoscenza di tutti gli impianti di galleria, così come descritti sui Capitolati costruttivi e sui manuali d'uso degli apparati, allegati al presente Capitolato di gestione (manutenzione e conduzione).

L'istruzione del gestore da parte dell'Appaltatore deve avvenire in modo completo ed esaustivo per la conduzione corretta e completa di tutti gli impianti esistenti nelle gallerie Craviale e La Turina.
Il gestore deve tenere costantemente registrato sul sistema di acquisizione dati della stazione operatore la serie di tutti gli interventi di gestione (conduzione e manutenzione) giornalmente compiuti, il rilevamento degli allarmi, nonché la segnalazione in tempo reale all'Appaltatore dei guasti agli impianti e/o di incidenti verificatisi nelle gallerie ed i provvedimenti presi.
L'informazione per eventuali incidenti e relativi provvedimenti deve essere segnalata per telefono o via e-mail all'Ufficio Viabilità della Provincia.
I dati acquisiti dal gestore debbono essere inviati giornalmente all'Appaltatore e conservati presso il gestore.

6.5. INCENDIO NELLE GALLERIE

Nel caso di incendio in galleria, l'evento viene acquisito dal sistema di rivelazione incendio secondo la sequenza riportata sul sistema di supervisione SCADA (v. manuale utente EXOR) ed il gestore è quindi informato di tale evento. L'incendio è anche rilevabile dal gestore attraverso l'impianto TVCC. In caso di incendio, qualora il sistema di automazione non entri in funzione, se il gestore è presente, egli provvede ad inviare il messaggio "Stop traffico – Incendio in galleria" ai due PMV situati alle rotatorie ed a portare sul rosso i semafori di accesso.
Nell'eventualità che il gestore constati che uno o più ventilatori restino in funzione nella galleria interessata dall'incendio, qualora il sistema di automazione non entri in funzione, egli provvede a fermarli con comando manuale dal posto di controllo; nel contempo porta l'illuminazione al massimo regime di funzionamento.
Immediatamente dopo il gestore provvede ad avvisare telefonicamente dell'evento incendio il Comando Provinciale dei VV.F., dando tutte le informazioni disponibili, quali galleria sede dell'incendio, corsia sede dell'incendio, tipo di veicolo in fase di incendio, veicoli eventualmente coinvolti, nel caso tali informazioni siano rilevabili dal gestore via TVCC o per informazioni dirette.
Egli provvede inoltre ad avvisare per telefono l'Ufficio Viabilità della Provincia e l'Appaltatore.
Durante le ore in cui non è presente il gestore, se si verifica l'allarme incendio, il sistema SCADA esegue le procedura di controllo automatico detta al § 3.4.3 del manuale EXOR. Inoltre viene inviato via modem o GSM un avviso di allarme incendio nella galleria interessata al Comando Provinciale dei VV.F., all'Ufficio Viabilità della Provincia ed all'Appaltatore.

6.6. INCIDENTE IN GALLERIA

Nel caso di incidente in galleria, rilevato dal gestore via TVCC o direttamente ovvero per informazione di utenti della galleria (ad esempio automezzo incidentato, automezzo fermo, scontro fra due automezzi ecc. senza che si verifichi l'evento incendio), il gestore provvede alla chiusura degli accessi alle due gallerie attraverso i semafori agli accessi ed i PMV installati presso la rotonda di Malanaggio e lo svincolo di San Martino, con il messaggio "Incidente in galleria – Galleria chiusa al traffico" .
Avverte via telefono o via GSM il Comando Provinciale dei VV.F, l'Ufficio Viabilità della Provincia e l'Appaltatore. Inoltre aziona, attraverso gli UPS, a luce rossa i semafori e

lampeggiante i preavvisi semaforici agli imbocchi delle due gallerie, così come viene prescritto in caso di incendio.
Durante le ore in cui non è presente il gestore, se si verifica un incidente in galleria con azionamento dei pulsanti SOS, l'allarme viene inviato anche via SMS all'Appaltatore che provvede ad avvertire il Comando Provinciale dei VV.F. e la Stazione Appaltante.

6.7. MANCANZA DI TENSIONE IN GALLERIA

Nel caso venga a mancare l'alimentazione elettrica da parte del fornitore di energia elettrica, ovvero per scatto non ripristinabile da parte del gestore dell'interruttore generale di alimentazione, il gestore verifica che gli impianti di sicurezza siano alimentati da UPS. Trascorsi 15 minuti primi con mancanza di alimentazione di energia elettrica da parte del fornitore, il gestore provvede alla chiusura degli accessi alle due gallerie attraverso i semafori agli accessi ed i PMV installati presso la rotonda di Malanaggio e lo svincolo di San Martino, con il messaggio "Galleria chiusa al traffico".
Inoltre il gestore avverte via telefono o via GSM il Comando Provinciale dei VV.F, l'Ufficio Viabilità della Provincia e l'Appaltatore della mancanza di tensione e della chiusura al traffico della galleria.
Durante le ore in cui non è presente il gestore, se si verifica una mancanza di tensione in galleria, l'allarme viene inviato anche via SMS all'Appaltatore, che provvede ad avvertire il Comando Provinciale dei VV.F. e la Stazione Appaltante.

6.8. ALTRI EVENTI DI EMERGENZA

Sono stati individuati e vengono elencati nel seguito una serie di eventi o guasti sugli impianti delle due gallerie che possono compromettere la sicurezza degli utenti delle gallerie stesse. Tali eventi o guasti riguardano:
- indisponibilità dei gruppi statici di continuità (UPS);
- indisponibilità dell'illuminazione di emergenza e di sicurezza in galleria;
- indisponibilità dell'alimentazione elettrica agli impianti di sicurezza (ventilazione, antincendio, SOS, rivelazione incendio);
- mancanza acqua nei serbatoi antincendio;
- indisponibilità pari o superiore al 50% dei ventilatori installati;
- indisponibilità per guasto del cavo termosensibile o di una unità di localizzazione dell'incendio;
- indisponibilità impianto SOS;
- indisponibilità impianto antincendio;
- indisponibilità del sistema di controllo SCADA.

Nel caso di indisponibilità di uno dei suddetti impianti ed apparecchiature il gestore deve avvertire immediatamente l'Appaltatore che provvederà, avvertendo l'Ufficio Viabilità della Provincia, alla rapida riparazione dell'impianto o componente guasto.
Fino alla riattivazione in sicurezza della galleria, la stessa dovrà essere chiusa.
E' comunque facoltà dell'Ente Appaltante derogare dalla chiusura della galleria.

7. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI DELLA GALLERIA FENESTRELLE

7.1. PREMESSA

Quanto detto al capitolo 3 “Manuale d’uso” deve intendersi qui richiamato anche per la conduzione della galleria Fenestrelle, per quanto attiene l’uso e la descrizione sintetica degli impianti. Per maggiori dettagli sulla tipologia, sulle caratteristiche e sulla composizione degli impianti da gestire si rimanda ai documenti progettuali costruttivi, già citati ed allegati.
Nel seguito è presa in esame la conduzione della galleria Fenestrelle.

7.2. IMPIANTI OGGETTO DELLA CONDUZIONE

Gli impianti oggetto della conduzione sono tutti quelli installati nella galleria.
Per quanto attiene la galleria Fenestrelle essi sono:
- cabina elettrica MT/BT;
- quadri elettrici MT;
- quadri elettrici BT;
- gruppo statico di continuità;
- trasformatore di potenza;
- quadro luce;
- regolatori della tensione per l’illuminazione;
- sonde di luminanza;
- corpi illuminanti in galleria e nei locali tecnici annessi alla galleria;
- segnaletica a led;
- segnaletica luminosa;
- semafori;

L’elenco delle apparecchiature e dei componenti sopraelencati non è esaustivo.
Il riferimento completo della conduzione è relativo a tutte le apparecchiature presenti in galleria, secondo quanto contenuto nel progetto costruttivo.

7.3. SISTEMA DI ACQUISIZIONE E TRASMISSIONE DATI (NON SCADA)

La gestione della galleria di Fenestrelle avviene in automatico tramite un sistema di acquisizione e trasmissione dati (non SCADA) costituito essenzialmente da un PLC, un modem GSM, accessoristica elettrica ed elettronica, il tutto installato all’interno di un quadro posizionato nella cabina elettrica sita all’imbocco, lato Torino.
Il PLC monitorizza lo stato degli impianti tramite schede di acquisizione I/O, ed il software a corredo del PLC divide le anomalie ricevute in tre gruppi. Il PLC, in base al tipo di anomalia riscontrata, invia un SMS ai telefoni dedicati, che sono previsti e pari a 4 distinti numeri telefonici. Per l’elenco delle anomalie, si rimanda al paragrafo “Allarmi riconosciuti dal sistema” della “Relazione tecnica finale sugli impianti tecnologici della galleria di Fenestrelle”, doc. S10-01BICAC000, del progetto “As Built”, che viene allegato come parte integrante di questo Capitolato, ai fini della conduzione della galleria Fenestrelle.
Il gestore, presente nel locale di controllo sito nei pressi della cabina TR02 delle gallerie Craviale e La Turina, sempre tramite messaggio SMS può interagire con il PLC della galleria per la disattivazione (intesa come tacitazione) dell’allarme o anomalia, senza però poter intervenire a distanza sull’allarme. Per quanto attiene l’impianto semaforico il gestore, ricevuto il messaggio di allarme, può telegestirlo, tramite messaggio SMS, per azionare l’attivazione di una diversa colorazione delle lampade semaforiche, poste agli imbocchi della

galleria prendendo i seguenti provvedimenti, a seconda della gravità della anomalia riscontrata:
- lasciare il doppio senso di marcia;
- attivare il ciclo semaforico alternato;
- bloccare l'accesso in galleria per entrambi i sensi di marcia.

Inoltre il gestore che risiede nel posto di conduzione delle gallerie Craviale e la Turina, avverte immediatamente l'Appaltatore che provvederà ad un rapido intervento sull'impianto o componente guasto con l'invio, in loco, di una squadra di pronto intervento di manutenzione, dandone avviso alla Stazione Appaltante. L'intervento dell'Appaltatore è regolato come previsto all'art. 14 del Capitolato amministrativo.

7.4. ISTRUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE

Il personale addetto alla conduzione (nel seguito "gestore") deve essere istruito dall'Appaltatore dei servizi di manutenzione e di conduzione. L'istruzione riguarda la conduzione e le verifiche del funzionamento degli impianti attraverso il sistema di controllo, ovvero mediante interventi diretti dell'Appaltatore sui quadri elettrici di cabina, che alimentano i diversi impianti in caso di esigenze di ripristino dell'alimentazione (es. scatto di interruttori).
L'istruzione del gestore avviene inoltre sulla presa di conoscenza di tutti gli impianti di galleria, così come descritti sui Capitolati costruttivi e sui manuali d'uso degli apparati, allegati ai presenti Capitolati di manutenzione e conduzione.
L'istruzione deve avvenire in modo completo ed esaustivo per la conduzione corretta e completa di tutti gli impianti esistenti nella galleria Fenestrelle.
Il gestore deve tenere costantemente registrato nella stazione operatore delle gallerie Craviale e La Turina la serie di tutti gli interventi di gestione (conduzione e manutenzione) giornalmente compiuti per la galleria Fenestrelle, il rilevamento degli allarmi, nonché la segnalazione in tempo reale all'Appaltatore dei guasti agli impianti e/o di incidenti verificatisi nelle gallerie ed i provvedimenti presi.
L'informazione per eventuali anomalie e relativi provvedimenti deve essere segnalata per telefono o via e-mail all'Ufficio Viabilità della Provincia.

7.5. MANCANZA DI TENSIONE IN GALLERIA

Nel caso venga a mancare l'alimentazione elettrica, il gestore provvede alla chiusura degli accessi alla galleria attraverso i semafori posti agli imbocchi della galleria stessa.
Inoltre il gestore avverte via telefono o via GSM l'Appaltatore, il Comando Provinciale dei VV.F, l'Ufficio Viabilità della Provincia della mancanza di tensione e della chiusura al traffico della galleria.
Durante le ore in cui non è presente il gestore, se si verifica una mancanza di tensione in galleria, l'allarme viene inviato anche via SMS all'Appaltatore, che provvede ad avvertire il Comando Provinciale dei VV.F. e la Stazione Appaltante ed all'eventuale intervento presso la galleria Fenestrelle, come già richiamato al § 7.3.